ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

# CẨM NANG
# THI ĐÁNH GIÁ TƯ DUY
## THINKING SKILLS ASSESSMENT – TSA

(Xuất bản lần thứ hai)

NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

CẨM NANG

# THI ĐÁNH GIÁ TƯ DUY

## THINKING SKILLS ASSESSMENT – TSA

*(Xuất bản lần thứ hai)*

NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

# CẨM NANG THI ĐÁNH GIÁ TƯ DUY

## THINKING SKILLS ASSESSMENT – TSA

NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI
Số 1 – Đại Cồ Việt – Phường Bạch Mai – Thành phố Hà Nội
VPGD: Ngõ 17 – Tạ Quang Bửu – Phường Bạch Mai – Thành phố Hà Nội
ĐT: 024. 38684569;  Fax: 024. 38684570
https://nxbbachkhoa.vn

***Chịu trách nhiệm xuất bản điện tử:***
***Giám đốc – Tổng biên tập:*** PGS. TS. BÙI ĐỨC HÙNG

***Biên tập:*** TRẦN THỊ PHƯƠNG, ĐỖ THANH THÙY
***Trình bày:*** VŨ THỊ HẰNG, NGUYỄN THỊ THU
***Thiết kế bìa:*** DƯƠNG HOÀNG ANH

Xuất bản phẩm điện tử được đăng tải tại địa chỉ website: nxbbachkhoa.vn
Định dạng: PDF  Dung lượng: 25 MB
Số ĐKXB: 4695-2025/CXBIPH/93-65/BKHN
ISBNE: 978-632-609-800-6
Số QĐXB: 579/QĐ-ĐHBK-BKHN ngày 19/11/2025
Nộp lưu chiểu năm 2025.

# LỜI NÓI ĐẦU

Với mong muốn mang kỳ thi Đánh giá tư duy của các nước phát triển trên thế giới về với học sinh Việt Nam, trong những năm qua, Đại học Bách khoa Hà Nội đã tiến hành nghiên cứu, thiết kế và triển khai tổ chức Kỳ thi Đánh giá tư duy (Thinking Skills Assessment – TSA). Mục tiêu của Bài thi TSA là đánh giá ba năng lực tư duy nền tảng của học sinh, bao gồm: Tư duy Toán học, Tư duy Đọc hiểu và Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề – những yếu tố quan trọng giúp học sinh có thể học tập tốt nhất tại môi trường giáo dục đại học. Theo đó, Bài thi sẽ không trực tiếp kiểm tra kiến thức của môn học cụ thể nào, mà thông qua các câu hỏi để đánh giá năng lực tư duy của thí sinh. Ba mức độ tư duy được đánh giá qua Bài thi là: Tư duy tái hiện (M1), Tư duy suy luận (M2) và Tư duy bậc cao (M3). Kỳ thi TSA được tổ chức theo hướng tinh gọn, hiệu quả, ứng dụng những công nghệ khảo thí tiên tiến, tiếp cận với các kỳ thi đánh giá tư duy hiện đại trên thế giới, như SAT, ACT, v.v..

Cuốn "***Cẩm nang thi Đánh giá tư duy***" sẽ giúp cho các thí sinh hiểu rõ hơn về cấu trúc và nội dung của bài thi, làm quen với các dạng câu hỏi, hướng dẫn ôn tập, phương pháp làm bài, phân tích ví dụ minh họa. Bên cạnh đó, trong mỗi phần thi cũng trình bày tóm lược kiến thức nền tảng liên quan, giới thiệu đề thi minh họa có phân tích hướng dẫn giải, hướng dẫn ôn tập theo chủ đề và một số đề ôn luyện thêm kèm đáp án. Cuối cùng là nội dung hướng dẫn sử dụng phần mềm thi, đặc biệt đi kèm sách là 03 mã dự thi để thí sinh có thể trải nghiệm 03 bài thi thử trực tiếp trên hệ thống. Kết quả của 03 bài thi thử sẽ là cơ sở quan trọng để thí sinh tự đánh giá được năng lực tư duy hiện tại của bản thân, từ đó có được kế hoạch học tập và lộ trình tham gia kỳ thi một cách phù hợp nhất.

**Chúc các em thành công!**

**BAN TUYỂN SINH – HƯỚNG NGHIỆP**

# MỤC LỤC

**LỜI NÓI ĐẦU** ..... **3**

**GIỚI THIỆU CHUNG** ..... **7**

**1. Cấu trúc Bài thi TSA** ..... **7**

**2. Mô tả tóm tắt nội dung các phần thi trong Bài thi TSA** ..... **7**

**3. Các mức độ tư duy và dạng câu hỏi trắc nghiệm** ..... **8**

**4. Phương pháp chấm điểm của Bài thi TSA** ..... **9**

**PHẦN 1. HƯỚNG DẪN ÔN TẬP PHẦN THI TƯ DUY TOÁN HỌC** ..... **11**

**1.1. Tóm lược kiến thức nền tảng** ..... **11**

1.1.1. Đại số ..... 11

1.1.2. Số học ..... 18

1.1.3. Giải tích ..... 21

1.1.4. Hình học và đo lường ..... 26

1.1.5. Xác suất và thống kê ..... 29

**1.2. Đề thi minh họa và hướng dẫn giải** ..... **32**

**1.3. Hướng dẫn ôn tập theo chủ đề** ..... **62**

1.3.1. Chủ đề 1: Đại số ..... 62

1.3.2. Chủ đề 2: Số học ..... 73

1.3.3. Chủ đề 3: Giải tích ..... 81

1.3.4. Chủ đề 4: Hình học và đo lường ..... 92

1.3.5. Chủ đề 5: Xác suất và thống kê ..... 103

**1.4. Một số đề ôn luyện** ..... **113**

**1.5. Đáp án và hướng dẫn giải** ..... **132**

**PHẦN 2. HƯỚNG DẪN ÔN TẬP PHẦN THI TƯ DUY ĐỌC HIỂU** ..... **136**

**2.1. Tóm lược kiến thức nền tảng** ..... **136**

2.1.1. Giới thiệu về kỹ năng đọc hiểu và xử lý văn bản ..... 136

2.1.2. Kỹ năng đọc hiểu và thói quen đọc hằng ngày ..... 137

2.1.3. Giới thiệu phần thi Tư duy Đọc hiểu ..... 140

2.1.4. Chiến thuật và kỹ năng làm phần thi Đọc hiểu ..... 149

**2.2. Đề thi minh họa và hướng dẫn giải.....159**
2.2.1. Văn bản báo chí.....159
2.2.2. Văn bản khoa học.....164
2.2.3. Văn bản văn học.....170
**2.3. Một số đề ôn luyện.....175**
2.3.1. Văn bản báo chí.....175
2.3.2. Văn bản khoa học kỹ thuật/công nghệ.....179
2.3.3. Văn bản khoa học xã hội.....183
2.3.4. Văn bản văn học.....187
**2.4. Đáp án và hướng dẫn giải.....191**
2.4.1. Văn bản báo chí.....191
2.4.2. Văn bản khoa học kỹ thuật/công nghệ.....198
2.4.3. Văn bản khoa học xã hội.....205
2.4.4. Văn bản văn học.....210

**PHẦN 3. HƯỚNG DẪN ÔN TẬP PHẦN THI TƯ DUY KHOA HỌC/ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ.....217**
**3.1. Tóm lược kiến thức nền tảng.....217**
3.1.1. Cơ sở khoa học về Vật lý.....217
3.1.2. Cơ sở khoa học về Hóa học.....253
3.1.3. Cơ sở khoa học về Sinh học.....281
3.1.4. Một số gợi ý về chiến lược và kỹ thuật làm bài.....291
**3.2. Đề thi minh họa và hướng dẫn giải.....293**
3.2.1. Minh họa 1: Dao động của con lắc đơn.....293
3.2.2. Minh họa 2: Sự vận động của Trái Đất và tác động của Mặt Trời.....297
3.2.3. Minh họa 3: Sao biến quang Cepheid.....300
3.2.4. Minh họa 4: Salbutamol.....305
3.2.5. Minh họa 5: Kim loại kiềm thổ.....307
3.2.6. Minh họa 6: Chất hoạt động bề mặt.....310
3.2.7. Minh họa 7: Phương pháp phổ khối lượng.....313
3.2.8. Minh họa 8: Ammonia.....318
3.2.9. Minh họa 9: Phản ứng ozone.....321
3.2.10. Minh họa 10: *Staphylococcus aureus*.....325
3.2.11. Minh họa 11: *Saccharomyces cerevisiae*.....328

**3.3. Hướng dẫn ôn tập theo chủ đề ..... 332**
3.3.1. Chủ đề 1: Xác định thứ nguyên và sai số. Tính toán với chữ số có nghĩa ... 332
3.3.2. Chủ đề 2: Nhận biết thông tin từ bảng số liệu và phân tích đồ thị ..... 335
3.3.3. Chủ đề 3: Nhận biết và phân tích thông tin từ bài đọc ..... 340
3.3.4. Chủ đề 4: Phân tích thông tin và tính toán đúng đơn vị ..... 346
3.3.5. Chủ đề 5: Phân tích số liệu dạng bảng và đồ thị ..... 353
3.3.6. Chủ đề 6: Phân tích sơ đồ phản ứng hóa học ..... 361
3.3.7. Chủ đề 7: Phân tích nguyên lý và luận điểm khoa học ..... 364
3.3.8. Chủ đề 8: Phân tích thí nghiệm ..... 368
3.3.9. Chủ đề 9: Nguyên lý khoa học ..... 374
3.3.10. Chủ đề 10: Biểu diễn kết quả thực nghiệm ..... 376
**3.4. Một số đề ôn luyện ..... 407**
Ôn luyện 1. Tìm hiểu về lò vi sóng ..... 407
Ôn luyện 2. Lực hấp dẫn ..... 408
Ôn luyện 3. Pin và xe máy điện ..... 411
Ôn luyện 4. Ảnh hưởng điều kiện phơi nhiễm từ trường tới một số chủng vi khuẩn có hình thái học khác nhau ..... 413
Ôn luyện 5. Gió ấm thổi qua các thảo nguyên ..... 416
Ôn luyện 6. Hiện tượng truyền tia sáng giữa hai môi trường ..... 417
Ôn luyện 7. Sản xuất ammonia ($NH_3$) ..... 420
Ôn luyện 8. Công nghệ phân tích nhiệt – khối lượng ..... 423
Ôn luyện 9. Sản xuất Acid Sulfuric ($H_2SO_4$) ..... 424
Ôn luyện 10. Kim loại sắt ..... 426
Ôn luyện 11. EpiGalloCatechin Gallate (EGCG) ..... 428
Ôn luyện 12. Miễn dịch thích ứng ..... 429
Ôn luyện 13. Lên men yến mạch ..... 432
**3.5. Đáp án, hướng dẫn giải ..... 435**

**PHẦN 4. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM THI TSA VÀ THI THỬ TRÊN HỆ THỐNG ..... 444**
**4.1. Hướng dẫn sử dụng phần mềm thi TSA ..... 444**
**4.2. Hướng dẫn trả lời các dạng câu hỏi trắc nghiệm ..... 448**
**4.3. Hướng dẫn thi thử trên hệ thống ..... 452**

# GIỚI THIỆU CHUNG

## 1. Cấu trúc Bài thi TSA

Để phù hợp với chương trình giáo dục phổ thông mới của Bộ Giáo dục và Đào tạo, từ năm 2022, cấu trúc và nội dung các phần thi trong Bài thi Đánh giá tư duy của Đại học Bách khoa Hà Nội đã được thiết kế theo hướng gọn nhẹ, hiện đại, xóa bỏ tư duy theo tổ hợp môn học. Theo đó, tổng thời gian của Bài thi là 150 phút, bao gồm 100 câu hỏi trắc nghiệm cho ba phần thi. Phần thi Tư duy Toán học có thời lượng là 60 phút, phần thi Tư duy Đọc hiểu có thời lượng là 30 phút và phần thi Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề có thời lượng là 60 phút. Cấu trúc chi tiết của Bài thi được mô tả như trên hình a.

| TT | Phần thi | Số câu hỏi (câu) | Tỷ lệ M1:M2:M3 | Thời gian thi (phút) | Điểm tối đa |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tư duy Toán học | 40 | 4:3:3 | 60 | 40 |
| 2 | Tư duy Đọc hiểu | 20 | 4:3:3 | 30 | 20 |
| 3 | Tư duy Khoa học/ Giải quyết vấn đề | 40 | 4:3:3 | 60 | 40 |
| | **Tổng cộng:** | **100 câu** | | **150 phút** | **100 điểm** |

***Hình a. Cấu trúc chi tiết của Bài thi TSA.***

## 2. Mô tả tóm tắt nội dung các phần thi trong Bài thi TSA

– **Phần thi Tư duy Toán học:** Đánh giá khả năng tư duy và vận dụng những kiến thức cơ bản của Toán học vào giải quyết những bài toán trong thực tế, đồng thời đánh giá khả năng học Toán và các môn khoa học liên quan ở bậc đại học của thí sinh. Nội dung phần thi Tư duy Toán học nằm trong chương trình trung học phổ thông gồm kiến thức về số học, đại số, giải tích, hình học và đo lường, thống kê và xác suất. Cấu trúc câu hỏi đòi hỏi phải có ý nghĩa cả về vấn đề và ngữ cảnh, đại diện cho các mối quan hệ Toán học; truy cập các kiến thức Toán học bằng trí nhớ; kết hợp với thông tin đã cho; mô hình hóa, tính toán và thao tác Toán học; diễn giải; áp dụng các kỹ năng lập luận, đưa ra quyết định dựa trên Toán học và thuật toán/tựa thuật toán phù hợp. Phần thi Tư duy Toán học nhấn mạnh tới tư duy định lượng và áp dụng phần tính toán.

– **Phần thi Tư duy Đọc hiểu:** Đọc hiểu là một trong những năng lực cốt lõi, cần thiết cho việc tự học và học tập suốt đời. Do đó, phần thi này tập trung đánh giá kỹ năng đọc nhanh, hiểu đúng, cùng với năng lực phân tích, lý giải văn bản, khái quát, tổng hợp, biện luận về logic và suy luận từ các văn bản tiếng Việt có độ dài từ 800 đến 1.000 từ. Nội dung đọc hiểu trong đề thi đa dạng, phong phú, liên quan tới những chủ đề về khoa học, công nghệ, kinh tế, kỹ thuật, công nghiệp, nông nghiệp, tài chính, ngân hàng, y dược. Các câu hỏi của phần thi này yêu cầu thí sinh chuyển hóa ý nghĩa từ một số văn bản thuộc các thể loại như văn bản khoa học, văn bản văn học hay văn bản báo chí nhằm đo lường khả năng thu thập thông tin với những gì được tuyên bố rõ ràng và lập luận để xác định ý nghĩa tiềm ẩn. Cụ thể là, các câu hỏi yêu cầu học sinh sử dụng các kỹ năng viện dẫn và lập luận để xác định các ý chính, định vị và giải thích các chi tiết quan trọng; hiểu chuỗi các sự kiện, so sánh, hiểu mối quan hệ nhân quả, xác định ý nghĩa của từ, cụm từ và các tuyên bố dựa vào ngữ cảnh; khái quát hóa, phân tích giọng văn và phương pháp của tác giả; phân tích các đòi hỏi và bằng chứng trong các cuộc tranh luận và tích hợp thông tin từ nhiều văn bản liên quan.
– **Phần thi Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề:** Đánh giá khả năng vận dụng kiến thức tổng hợp để giải quyết các vấn đề khoa học một cách hợp lý nhất. Các câu hỏi ở dạng tích hợp các vấn đề liên quan tới các lĩnh vực về khoa học tự nhiên và khoa học công nghệ. Phần thi Tư duy Khoa học của Bài thi là một tập hợp các thông tin khoa học, theo sau đó là các câu hỏi trắc nghiệm nhằm đo lường khả năng tính toán, giải thích được dữ liệu, chỉ ra được phương án phù hợp với ngữ liệu khoa học được đưa ra; thiết lập và thực hiện được các mô hình đánh giá, suy luận và kết quả thử nghiệm. Thông tin khoa học được truyền tải theo các định dạng khác nhau như biểu diễn dữ liệu (đồ thị khoa học, bảng biểu và sơ đồ), tóm tắt nghiên cứu (mô tả một hoặc nhiều thí nghiệm liên quan), hoặc quan điểm xung đột (hai hoặc nhiều tóm tắt mô hình lý thuyết, hiện tượng không phù hợp với nhau).

## 3. Các mức độ tư duy và dạng câu hỏi trắc nghiệm

Các câu hỏi trong Bài thi Đánh giá tư duy được chia ra thành ba mức độ tư duy khác nhau từ thấp đến cao. Mức độ 1 (M1) được gọi là Tư duy tái hiện, thể hiện khả năng nhớ lại kiến thức, thực hiện tư duy theo những quy trình đã biết. Tư duy tái hiện thường khuyến nghị cho các hành động tư duy gồm xác định, tìm kiếm, lựa chọn, nhắc lại, đặt tên, ghép nối, so sánh. Mức độ 2 (M2) được gọi là Tư duy suy luận, thể hiện khả năng lập luận có căn cứ, thực hiện tư duy phân tích, tổng hợp dựa theo vận dụng quy trình thích ứng với điều kiện. Tư duy suy luận thường khuyến nghị cho các hành động tư duy gồm phân loại, so sánh, chỉ được minh chứng, tổng hợp, vận dụng, đưa ra lý lẽ, suy luận, giải thích, áp dụng, tóm tắt.

Mức độ 3 (M3) được gọi là Tư duy bậc cao, thể hiện khả năng thiết lập và thực hiện được các mô hình đánh giá, giải thích dựa trên bằng chứng. Tư duy bậc cao thường khuyến nghị các hành động tư duy phân tích, đánh giá, phân biệt, phán đoán, lập luận nhiều bước, kiểm tra giả thuyết.

Câu hỏi trong Bài thi Đánh giá tư duy là các câu hỏi trắc nghiệm hiện đại, bao gồm các dạng sau: (1) Chọn một trong bốn đáp án; (2) Chọn đáp án Đúng/Sai; (3) Chọn nhiều đáp án đúng; (4) Kéo thả đáp án đúng từ những đáp án cho trước và (5) Điền đáp án đúng. Lưu ý rằng, đối với các dạng câu hỏi trắc nghiệm hiện đại này, thí sinh phải trả lời đúng hết các ý trong mỗi câu hỏi thì câu hỏi đó mới được tính là trả lời đúng.

## 4. Phương pháp chấm điểm của Bài thi TSA

Phương pháp chấm điểm truyền thống là sử dụng điểm thô để làm kết quả đánh giá bài thi cuối cùng. Theo lý thuyết trắc nghiệm cổ điển, điểm thô của một bài thi là tổng điểm của các câu hỏi trong đề thi đó. Ví dụ, với đề kiểm tra có 100 câu hỏi, mỗi câu hỏi trả lời đúng thí sinh đạt được 1 điểm, nếu làm đúng được 70 câu, thí sinh đó sẽ được 70 điểm. Điểm số này được gọi là điểm thô và được sử dụng trong việc xét kết quả cũng như so sánh với điểm của các thí sinh khác. Một trong những nhược điểm của việc sử dụng điểm thô là khó phân biệt được khả năng của các thí sinh có cùng mức điểm thô khi làm cùng một đề thi ở cùng một thời điểm. Ngoài ra, khi tính điểm năng lực bằng điểm thô, năng lực của thí sinh sẽ thay đổi khi làm hai đề thi có độ khó khác nhau ở cùng một thời điểm. Ví dụ, trong một đợt thi, các thí sinh làm đúng 70 câu hỏi bất kỳ sẽ có cùng điểm thô là 70 điểm. Trong thực tế, các thí sinh này có thể trả lời đúng tập hợp các câu hỏi khác nhau và độ khó của các câu hỏi này trong đề thi cũng khác nhau. Vì vậy, 70 điểm không phản ánh đúng năng lực của các thí sinh này.

Để giải quyết vấn đề này, các kỳ thi quan trọng ở các nước trên thế giới đã sử dụng các lý thuyết đo lường giáo dục hiện đại để có thể ước lượng năng lực của thí sinh một cách chính xác và tin cậy hơn. Một trong số đó là áp dụng lý thuyết ứng đáp câu hỏi. Lý thuyết này đưa ra giả thuyết là mỗi thí sinh trả lời một câu hỏi trong đề kiểm tra có một mức năng lực nhất định và thí sinh có năng lực cao sẽ có xác suất trả lời đúng một câu hỏi bất kỳ cao hơn so với thí sinh có năng lực thấp. Dựa vào lý thuyết này, có thể định lượng được các tham số như độ khó và độ phân biệt của câu hỏi cũng như năng lực của thí sinh và các yếu tố này độc lập với nhau. Điều này có nghĩa các tham số là đặc trưng của câu hỏi, không phụ thuộc vào mẫu thí sinh trả lời câu hỏi đó và ngược lại, năng lực của thí sinh là bất biến đối với các câu hỏi mà các em trả lời. Do đó, việc ước lượng năng lực của thí sinh sẽ đáng tin cậy hơn so với cách tính bằng điểm thô.

Bài thi Đánh giá tư duy của Đại học Bách khoa Hà Nội đã sử dụng lý thuyết này trong việc tính toán điểm số TSA của thí sinh. Với cách tính như vậy, các thí sinh mặc dù có cùng số điểm thô, nhưng căn cứ vào mức độ khó của các câu hỏi mà từng thí sinh trả lời được thì mức năng lực tương ứng sẽ được ước lượng, sau đó điểm số này sẽ được quy đổi về thang điểm 100. Barem chấm điểm sẽ được hình thành sau khi có kết quả làm bài của thí sinh sau mỗi đợt thi. Căn cứ kết quả thi của thí sinh, thuật toán chấm thi sẽ xác định mức độ tư duy của mỗi câu hỏi theo tỷ lệ thí sinh trả lời đúng câu hỏi đó theo nguyên tắc câu có ít thí sinh trả lời đúng sẽ là câu có mức độ tư duy cao, câu có nhiều thí sinh trả lời đúng sẽ là câu có mức độ tư duy thấp. Sau đó, Barem chấm điểm sẽ được hình thành theo nguyên tắc câu hỏi có mức độ tư duy cao sẽ được điểm cao tương ứng với tỷ lệ thí sinh trả lời đúng; câu hỏi có mức độ tư duy thấp sẽ được điểm thấp tương ứng với tỷ lệ thí sinh trả lời đúng.

Bên cạnh đó, để đảm bảo tính công bằng về kết quả thi giữa các đợt thi khác nhau, Kỳ thi TSA của Đại học Bách khoa Hà Nội cũng áp dụng phương pháp sử dụng bộ câu hỏi "cầu" chuẩn giữa các đề thi để đưa các chỉ số đánh giá đề thi về cùng một thang đo. Công nghệ này sẽ đảm bảo các thí sinh dự thi trong các đợt thi khác nhau đều được đánh giá trên cùng một thang đo chung, từ đó đảm bảo tính công bằng về kết quả giữa các đợt thi.

PHẦN 1

# HƯỚNG DẪN ÔN TẬP PHẦN THI TƯ DUY TOÁN HỌC

## 1.1. TÓM LƯỢC KIẾN THỨC NỀN TẢNG

Kiến thức của phần Tư duy Toán học bao gồm năm mạch kiến thức:

- Đại số;
- Số học;
- Giải tích;
- Hình học và đo lường;
- Xác suất và thống kê.

Dưới đây là những nội dung trọng tâm liên quan đến mỗi mạch kiến thức.

### 1.1.1. Đại số

| Biểu thức đại số | Một số lưu ý và ví dụ |
|---|---|
| Biểu thức đại số | ● Nhận biết biểu thức: số, đại số.<br>● Tính giá trị của biểu thức đại số. |
| Đa thức (một biến và nhiều biến) | ● Tìm bậc, tìm hệ số cao nhất, hệ số tự do, tổng các hệ số của một đa thức một biến.<br>● Tìm bậc của một đa thức nhiều biến.<br>● Nhận biết, tìm điều kiện về nghiệm của đa thức một biến, nhiều biến.<br>● Thực hiện phép cộng, phép trừ, phép nhân hai đa thức.<br>● Phép chia đa thức, phép chia có dư và sự chia hết.<br>● Phân tích đa thức thành nhân tử. |
| Hằng đẳng thức | ● Áp dụng bảy hằng đẳng thức đáng nhớ.<br>● Sử dụng hằng đẳng thức để phân tích đa thức thành nhân tử. |

| | |
|---|---|
| | ● Ứng dụng hằng đẳng thức để chứng minh bất đẳng thức, tìm giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của một biểu thức.<br>● Ứng dụng hằng đẳng thức trong các bài toán về số học.<br>Ví dụ: Tìm số nguyên dương $n$ sao cho $n^{20}+n^{10}+1$ là một số nguyên tố.<br>● Ứng dụng hằng đẳng thức trong các bài toán về đa thức, v.v.. |
| Phân thức đại số | ● Nhận biết các khái niệm cơ bản của phân thức đại số.<br>● Thực hiện các phép toán về các phân thức đại số. |
| **Căn thức** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Căn bậc $n$ của số thực | ● Nhận biết căn bậc hai (tổng quát: căn bậc chẵn) của một số thực không âm, căn bậc ba (tổng quát: căn bậc lẻ) của một số thực.<br>● Thực hiện các phép toán về căn thức, biến đổi căn thức. |
| Căn thức bậc $n$ của biểu thức đại số | ● Nhận biết căn bậc $n$ của một biểu thức đại số.<br>● Thực hiện một số phép biến đổi đơn giản về căn thức bậc $n$ của biểu thức đại số.<br>Ví dụ: Biến đổi căn thức bậc hai của một bình phương, căn thức bậc hai của một tích, căn thức bậc hai của một thương, trục căn thức ở mẫu. |
| **Hàm số và đồ thị** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Đại cương về hàm số và đồ thị | ● Nhận biết những mô hình thực tế dẫn đến khái niệm hàm số.<br>● Tính giá trị của hàm số khi hàm số đó xác định bởi công thức.<br>● Xác định tọa độ của một điểm trên mặt phẳng tọa độ; xác định một điểm trên mặt phẳng tọa độ khi biết tọa độ của nó.<br>● Nhận biết đồ thị hàm số.<br>Ví dụ: Nhận ra đường thẳng là đồ thị của một hàm số, đường tròn không phải là đồ thị của một hàm số.<br>● Nhận biết các khái niệm về hàm số chẵn, hàm số lẻ, hàm số tuần hoàn.<br>● Nhận biết các đặc trưng hình học của đồ thị hàm số chẵn, hàm số lẻ, hàm số tuần hoàn. |

| | |
|---|---|
| Hàm số và đồ thị bậc nhất | ● Thiết lập bảng giá trị của hàm số bậc nhất.<br>● Đồ thị của hàm số bậc nhất.<br>● Nhận biết khái niệm hệ số góc của đường thẳng.<br>● Sử dụng hệ số góc của đường thẳng để nhận biết và giải thích được sự cắt nhau hoặc song song của hai đường thẳng cho trước.<br>● Vận dụng hàm số bậc nhất và đồ thị vào giải quyết một số bài toán thực tiễn.<br>Ví dụ: Bài toán về chuyển động đều trong Vật lý. |
| Hàm số và đồ thị bậc hai | ● Thiết lập bảng giá trị của hàm số bậc hai.<br>● Lập bảng biến thiên, vẽ đồ thị của hàm số bậc hai.<br>● Nhận biết tính đối xứng (trục) và trục đối xứng của đồ thị hàm số.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với hàm số và đồ thị.<br>Ví dụ: Các bài toán liên quan đến chuyển động trong Vật lý. |
| **Phương trình và hệ phương trình** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Phương trình bậc nhất một ẩn, hai ẩn | ● Phương trình bậc nhất một ẩn và cách giải. Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với phương trình bậc nhất.<br>Ví dụ: Các bài toán liên quan đến chuyển động trong Vật lý, các bài toán liên quan đến Hóa học.<br>● Giải phương trình có dạng tích, phương trình chứa ẩn ở mẫu quy về phương trình bậc nhất.<br>● Nhận biết khái niệm phương trình bậc nhất hai ẩn, nghiệm và biểu diễn tập hợp nghiệm của phương trình bậc nhất hai ẩn. |
| Hệ phương trình bậc nhất hai ẩn, ba ẩn | ● Nhận biết khái niệm, nghiệm và cách giải hệ hai phương trình bậc nhất hai ẩn, hệ ba phương trình bậc nhất ba ẩn.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với hệ hai phương trình bậc nhất hai ẩn.<br>Ví dụ: Các bài toán liên quan đến cân bằng phản ứng trong Hóa học.<br>● Vận dụng cách giải hệ phương trình bậc nhất ba ẩn vào giải quyết một số bài toán Vật lý, Hóa học, v.v. và giải quyết một số vấn đề thực tiễn cuộc sống. |

| | |
|---|---|
| | Ví dụ: Trong Vật lý (tính điện trở, tính cường độ dòng điện trong dòng điện không đổi); trong Hóa học (cân bằng phản ứng, v.v.); trong Sinh học (bài tập nguyên phân, giảm phân, v.v.); trong thực tiễn (bài toán lập kế hoạch sản xuất, mô hình cân bằng thị trường, phân bổ vốn đầu tư, v.v.). |
| Phương trình bậc hai một ẩn. Định lý Viète | ● Nhận biết khái niệm phương trình bậc hai một ẩn. Giải phương trình bậc hai một ẩn.<br>● Giải phương trình quy về phương trình bậc hai.<br>● Áp dụng định lý Viète và ứng dụng của nó.<br>Ví dụ: Tính nhẩm nghiệm của phương trình bậc hai, tìm hai số biết tổng và tích của chúng, biểu thức đối xứng giữa hai nghiệm.<br>● Vận dụng phương trình bậc hai vào giải quyết bài toán thực tiễn. |
| **Bất đẳng thức. Bất phương trình, hệ bất phương trình** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Bất đẳng thức | ● Nhận biết thứ tự trên tập hợp các số thực.<br>● Nhận biết bất đẳng thức và mô tả được một số tính chất cơ bản của bất đẳng thức (tính chất bắc cầu; liên hệ giữa thứ tự và phép cộng, phép nhân).<br>● Áp dụng một số bất đẳng thức, chẳng hạn như bất đẳng thức Cauchy, bất đẳng thức tam giác, v.v. để chứng minh bất đẳng thức, tìm giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của một biểu thức. |
| Bất phương trình bậc nhất một ẩn | ● Nhận biết khái niệm bất phương trình bậc nhất một ẩn, nghiệm của bất phương trình bậc nhất một ẩn.<br>● Giải bất phương trình bậc nhất một ẩn. |
| Dấu của tam thức bậc hai. Bất phương trình bậc hai một ẩn | ● Giải thích định lý về dấu của tam thức bậc hai từ việc quan sát đồ thị của hàm số bậc hai.<br>● Giải bất phương trình bậc hai.<br>● Vận dụng bất phương trình bậc hai một ẩn vào giải quyết bài toán thực tiễn.<br>Ví dụ: Xác định chiều cao tối đa để xe có thể qua hầm có hình dạng Parabol. |

| | |
|---|---|
| Bất phương trình và hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn | • Nhận biết bất phương trình và hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn.<br>• Biểu diễn miền nghiệm của bất phương trình và hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn trên mặt phẳng tọa độ.<br>• Vận dụng kiến thức về bất phương trình, hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn vào giải quyết bài toán thực tiễn.<br>Ví dụ: Bài toán tìm cực trị của biểu thức $F = ax + by$ trên một miền đa giác.<br>• Vận dụng các kiến thức về hệ bất phương trình bậc nhất để giải quyết một số bài toán quy hoạch tuyến tính. |
| **Tập hợp. Mệnh đề** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Mệnh đề | • Thiết lập và phát biểu được các mệnh đề toán học, bao gồm: mệnh đề phủ định; mệnh đề đảo; mệnh đề tương đương; mệnh đề có chứa ký hiệu $\forall$, $\exists$; điều kiện cần, điều kiện đủ, điều kiện cần và đủ.<br>• Xác định được tính đúng/sai của một mệnh đề toán học trong những trường hợp đơn giản. |
| Tập hợp | • Nhận biết các khái niệm cơ bản về tập hợp (tập con, hai tập hợp bằng nhau, tập rỗng) và biết sử dụng các ký hiệu $\subset$, $\supset$, $\varnothing$.<br>• Thực hiện các phép toán trên các tập hợp (hợp, giao, hiệu của hai tập hợp, phần bù của một tập con) và biết dùng biểu đồ Ven để biểu diễn chúng trong những trường hợp cụ thể.<br>• Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với phép toán trên tập hợp.<br>Ví dụ: Những bài toán liên quan đến đếm số phần tử của hợp các tập hợp. |
| **Đại số tổ hợp** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Các quy tắc đếm (quy tắc cộng, quy tắc nhân, chỉnh hợp, hoán vị, tổ hợp) và ứng dụng trong thực tiễn | • Vận dụng quy tắc cộng và quy tắc nhân trong một số tình huống đơn giản.<br>Ví dụ: Đếm số khả năng xuất hiện mặt sấp/ngửa khi tung một số đồng xu.<br>• Vận dụng sơ đồ hình cây trong các bài toán đếm đơn giản các đối tượng trong Toán học, trong các môn học khác cũng như trong thực tiễn. |

| | |
|---|---|
| | Ví dụ: Đếm số hợp tử tạo thành trong Sinh học, hoặc đếm số trận đấu trong một giải thể thao.<br>● Tính số các hoán vị, chỉnh hợp, tổ hợp và ứng dụng. |
| Nhị thức Newton | ● Khai triển nhị thức Newton $(a+b)^n$ với số mũ thấp ($n = 4$ hoặc $n = 5$) bằng cách sử dụng tam giác Pascal.<br>● Khai triển nhị thức Newton $(a+b)^n$ bằng cách vận dụng tổ hợp.<br>● Xác định hệ số trong khai triển của một biểu thức; sử dụng khai triển nhị thức Newton để rút gọn hoặc chứng minh các biểu thức liên quan đến tổ hợp.<br>Ví dụ: Tìm hệ số tự do trong khai triển của biểu thức $f(x)=\left(2x-\frac{1}{x}\right)^{12}$ với $x>0$. |
| **Hàm số lượng giác và phương trình lượng giác** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Hàm số lượng giác | ● Nhận biết các khái niệm cơ bản về góc lượng giác: khái niệm góc lượng giác; số đo của góc lượng giác; hệ thức Chasles cho các góc lượng giác; đường tròn lượng giác.<br>● Nhận biết khái niệm giá trị lượng giác của một góc lượng giác.<br>● Mô tả bảng giá trị lượng giác của một số góc lượng giác thường gặp; hệ thức cơ bản giữa các giá trị lượng giác của một góc lượng giác; quan hệ giữa các giá trị lượng giác của các góc lượng giác có liên quan đặc biệt: bù nhau, phụ nhau, đối nhau, hơn kém nhau π.<br>● Sử dụng máy tính cầm tay để tính giá trị lượng giác của một góc lượng giác khi biết số đo của góc đó.<br>● Nhận biết định nghĩa các hàm lượng giác $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$, $y = \cot x$ thông qua đường tròn lượng giác.<br>● Mô tả bảng giá trị của bốn hàm số lượng giác đó trên một chu kỳ.<br>● Đồ thị của các hàm số: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$, $y = \cot x$. |

| | |
|---|---|
| | • Nhận biết: tập xác định; tập giá trị; tính chất chẵn, lẻ; tính tuần hoàn; chu kỳ; khoảng đồng biến, nghịch biến của các hàm số $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$, $y = \cot x$ dựa vào đồ thị.<br>• Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với hàm số lượng giác.<br>Ví dụ: Một số bài toán có liên quan đến dao động điều hòa trong Vật lý. |
| Công thức lượng giác | • Các phép biến đổi lượng giác cơ bản: công thức cộng; công thức góc nhân đôi; công thức biến đổi tích thành tổng và công thức biến đổi tổng thành tích.<br>• Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với giá trị lượng giác của góc lượng giác và các phép biến đổi lượng giác. |
| Phương trình lượng giác | • Biết tìm công thức nghiệm của phương trình lượng giác cơ bản: $\sin x = m$; $\cos x = m$; $\tan x = m$; $\cot x = m$ bằng cách vận dụng đồ thị hàm số lượng giác tương ứng.<br>• Giải phương trình lượng giác ở dạng đưa về phương trình lượng giác cơ bản.<br>Ví dụ: Giải phương trình lượng giác dạng $\sin 2x = \sin 3x$, $\sqrt{3}\sin x - \cos x = 2\sin 3x$.<br>• Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với phương trình lượng giác.<br>Ví dụ: Một số bài toán liên quan đến dao động điều hòa trong Vật lý, v.v.. |
| **Dãy số. Cấp số cộng. Cấp số nhân** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Đại cương về dãy số | • Nhận biết dãy số hữu hạn, dãy số vô hạn.<br>• Thể hiện các cách cho dãy số bằng liệt kê các số hạng; bằng công thức tổng quát; bằng hệ thức truy hồi; bằng cách mô tả.<br>• Nhận biết tính chất tăng, giảm, bị chặn của dãy số trong những trường hợp đơn giản. |
| Cấp số cộng | • Nhận biết một dãy số là cấp số cộng.<br>• Giải thích công thức xác định số hạng tổng quát của cấp số cộng. |

| | |
|---|---|
| | ● Tính tổng của $n$ số hạng đầu tiên của cấp số cộng.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với cấp số cộng.<br>Ví dụ: Một số vấn đề trong Sinh học, trong Giáo dục dân số. |
| Cấp số nhân | ● Nhận biết một dãy số là cấp số nhân.<br>● Giải thích công thức xác định số hạng tổng quát của cấp số nhân.<br>● Tính tổng của $n$ số hạng đầu tiên của cấp số nhân.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với cấp số nhân.<br>Ví dụ: Một số vấn đề trong Sinh học, trong Giáo dục dân số. |

### 1.1.2. Số học

| Số tự nhiên | Một số lưu ý và ví dụ |
|---|---|
| Số tự nhiên và tập hợp số tự nhiên | ● Nhận biết số tự nhiên, quan hệ thứ tự trong tập số tự nhiên.<br>● Biểu diễn số tự nhiên trong hệ thập phân.<br>● Nhận biết các tính chất và thực hiện các phép toán cộng, trừ, nhân, chia và phép lũy thừa với số mũ tự nhiên.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với thực hiện các phép tính.<br>Ví dụ: Tính tiền mua sắm, tính lượng hàng mua được từ số tiền đã có, v.v..<br>● Xác định các chữ số tận cùng của một số.<br>Ví dụ: Tìm chữ số tận cùng (chữ số hàng đơn vị) của số<br>$A = 2024^8 + 2024!$. |
| Tính chia hết trong tập số tự nhiên. Ước chung và bội chung. | ● Quan hệ chia hết trong tập số tự nhiên, khái niệm bội và ước.<br>● Các dấu hiệu chia hết cho 2, 3, 4, 5, 9.<br>Ví dụ: Tìm các chữ số $a,b$ sao cho số $\overline{2ab}$ chia hết cho 2, 5 và 9.<br>● Xác định ước chung, ước chung lớn nhất, bội chung, bội chung nhỏ nhất của hai hoặc ba số tự nhiên.<br>Ví dụ: Xác định ước chung lớn nhất của các số 2024 và 100. |

| | |
|---|---|
| | ● Phép chia có dư và định lý về phép chia có dư.<br>Ví dụ: Có bao nhiêu số tự nhiên nhỏ hơn 100, chia 3 dư 2, chia 4 dư 3?<br>● Vận dụng kiến thức số học vào giải quyết những vấn đề thực tiễn.<br>Ví dụ: Tính toán tiền hay lượng hàng hóa khi mua sắm, v.v.. |
| Số nguyên tố | ● Nhận biết khái niệm số nguyên tố, hợp số.<br>Ví dụ: Có bao nhiêu số nguyên số trong khoảng từ 1 đến 30?<br>Có bao nhiêu hợp số có dạng $2^m \cdot 3^n$ nhỏ hơn 100?<br>● Phân tích một số tự nhiên lớn hơn 1 thành tích của các thừa số nguyên tố.<br>Ví dụ: Xác định số mũ của 2 khi phân tích số 2024 thành tích các thừa số nguyên tố? |
| **Số nguyên** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| | ● Nhận biết số nguyên âm, tập hợp các số nguyên, quan hệ thứ tự trong tập số nguyên.<br>● Biểu diễn số nguyên trên trục số.<br>● Nhận biết các tính chất và thực hiện các phép toán cộng, trừ, nhân, chia trong tập hợp các số nguyên.<br>● Quan hệ chia hết, bội và ước trong tập hợp các số nguyên.<br>Ví dụ: – Số 2024 có bao nhiêu ước là số nguyên?<br>– Xác định số nguyên $x$ để $\frac{2x-4}{x+1}$ nhận giá trị là một số nguyên.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với thực hiện các phép tính về số nguyên.<br>Ví dụ: Tính lợi nhuận hoặc thiệt hại khi buôn bán, v.v.. |
| **Số hữu tỷ** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Phân số | ● Nhận biết phân số với tử số và mẫu số là các số nguyên, phân số tối giản, hỗn số.<br>● Quy tắc hai phân số bằng nhau, so sánh hai phân số.<br>● Nhận biết các tính chất và thực hiện các phép toán cộng, trừ, nhân, chia với phân số, đưa phân số về phân số tối giản. |

| | |
|---|---|
| | Ví dụ: Tìm các số tự nhiên nhỏ hơn 10 sao cho phân số $\frac{2}{n+1}$ là phân số tối giản. |
| Số thập phân | ● Nhận biết số thập phân, số thập phân hữu hạn, số thập phân vô hạn tuần hoàn.<br>● So sánh hai số thập phân cho trước.<br>● Các tính chất và các phép toán cộng, trừ, nhân, chia với số thập phân.<br>● Ước lượng và làm tròn số thập phân.<br>Ví dụ: Nếu bỏ dấu phẩy của số 20,24 đi thì số đó tăng lên bao nhiêu lần? |
| Số hữu tỷ và tập hợp số hữu tỷ | ● Nhận biết số hữu tỷ, tập hợp các số hữu tỷ, quan hệ thứ tự trong tập số hữu tỷ.<br>● Biểu diễn số hữu tỷ trên trục số.<br>● Nhận biết các tính chất và thực hiện các phép toán cộng, trừ, nhân, chia trong tập hợp các số hữu tỷ, phép lũy thừa với số mũ tự nhiên của một số hữu tỷ.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với các phép tính về số hữu tỷ.<br>Ví dụ: Các bài toán liên quan đến chuyển động trong Vật lý. |
| **Số thực** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| | ● Nhận biết khái niệm căn bậc hai số học của một số không âm.<br>● Nhận biết số vô tỷ, số thực, tập hợp các số thực.<br>● Trục số thực và biểu diễn số thực trên trục số.<br>● Quan hệ thứ tự trên tập số thực, so sánh hai số thực. |
| **Tỷ số – tỷ số phần trăm** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| | ● Nhận biết khái niệm tỷ số, tỷ số phần trăm.<br>● Tính tỷ số và tỷ số phần trăm của hai đại lượng.<br>● Tính giá trị phần trăm của một số cho trước và tính một số khi biết giá trị phần trăm của số đó. |

| | |
|---|---|
| | ● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với các phép tính về số thập phân, tỷ số và tỷ số phần trăm.<br>Ví dụ: Các bài toán liên quan đến lãi suất tín dụng, liên quan đến thành phần các chất trong Hóa học, tỷ lệ bản đồ, v.v.. |
| **Tỷ lệ thức, đại lượng tỷ lệ** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Tỷ lệ thức và dãy tỷ số bằng nhau | ● Nhận biết tỷ lệ thức và các tính chất của tỷ lệ thức.<br>● Nhận biết dãy tỷ số bằng nhau.<br>● Vận dụng tính chất của dãy tỷ số bằng nhau trong giải toán.<br>Ví dụ: Chia một số thành các phần tỷ lệ với các số cho trước, v.v.. |
| Đại lượng tỷ lệ | ● Một số bài toán về đại lượng tỷ lệ thuận.<br>Ví dụ: Bài toán về tổng sản phẩm thu được và năng suất lao động, v.v..<br>● Một số bài toán về đại lượng tỷ lệ nghịch.<br>Ví dụ: Bài toán về thời gian hoàn thành kế hoạch và năng suất lao động, v.v..<br>Ví dụ: 12 công nhân làm 3 ngày được 120 sản phẩm. Hỏi nếu muốn làm 180 sản phẩm trong 2 ngày thì cần bao nhiêu công nhân, biết rằng năng suất mỗi công nhân là như nhau? |

### 1.1.3. Giải tích

| **Giới hạn.<br>Hàm số liên tục** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
|---|---|
| Giới hạn của dãy số.<br>Phép toán giới hạn dãy số. Tổng của một cấp số nhân lùi vô hạn | ● Xác định giới hạn của một số dãy số quen thuộc.<br>Ví dụ: $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n^k}\left(k\in\mathbb{N}^*\right)$; $\lim\limits_{n\to\infty}q^n=0$ $(\left\|q\right\|<1)$, v.v..<br>● Vận dụng các quy tắc để tìm giới hạn của dãy số.<br>Ví dụ: $\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{n+\sqrt{n^2+1}}{2n+1}$; $\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{2^n+3^n}{3^n-5^n}$, v.v.. |

| | |
|---|---|
| | ● Vận dụng kết quả về tổng cấp số nhân lùi vô hạn vào trong một số tình huống thực tiễn.<br>Ví dụ: Đổi số thập phân vô hạn tuần hoàn sang phân số. |
| Giới hạn của hàm số. Phép toán giới hạn hàm số | ● Xác định giới hạn tại một điểm, tại vô cực và giới hạn một phía của các hàm số.<br>Ví dụ: $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{1}{x^k}$; $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{1}{x^k}$; $\lim\limits_{x\to0^+}\frac{1}{x^k}$; $\lim\limits_{x\to0^-}\frac{1}{x^k}$ $\left(k\in\mathbb{N}^*\right)$, v.v..<br>● Vận dụng các quy tắc để tìm giới hạn của hàm số.<br>Ví dụ: $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(x-\sqrt{x^2+1}\right)$; $\lim\limits_{x\to2}\frac{x^2-3x+2}{x-2}$, v.v..<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với giới hạn hàm số.<br>Ví dụ: Tính "điểm bão hòa", v.v.. |
| Hàm số liên tục | ● Nhận dạng hàm số liên tục tại một điểm, hoặc trên một khoảng, hoặc trên một đoạn.<br>● Áp dụng các công thức, vận dụng để xét tính liên tục của hàm số là kết quả của các phép toán sơ cấp giữa các hàm số quen thuộc.<br>Ví dụ: $y=x+\sqrt{x-1}$; $y=\sin x-\cos x$; $y=\frac{x^2}{2x-3}$; v.v..<br>● Phân tích và tổng hợp các tình huống xảy ra về tính liên tục của hàm số trong một số tình huống cụ thể.<br>Ví dụ: Xác định các tham số phù hợp để hàm số liên tục tại một điểm, v.v.. |
| **Đạo hàm** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Khái niệm đạo hàm. Ý nghĩa hình học của đạo hàm | ● Nhận biết được khái niệm vận tốc tức thời.<br>● Tính được đạo hàm của hàm số tại một điểm bằng định nghĩa.<br>Ví dụ: Tính $f'(3)$ với $f(x)=x^2$.<br>● Nhận biết ý nghĩa hình học của đạo hàm.<br>● Thiết lập phương trình tiếp tuyến của đồ thị hàm số tại một điểm; phương trình tiếp tuyến của đồ thị thỏa mãn một số điều kiện cho trước.<br>Ví dụ: Viết phương trình tiếp tuyến của đồ thị $y=x^2$ song song với đường thẳng $y=x$, v.v.. |

| | |
|---|---|
| Các quy tắc tính đạo hàm | ● Tính đạo hàm của một số hàm thông dụng (như hàm đa thức, căn thức, hàm số lượng giác, hàm số mũ, hàm số lôgarit).<br>● Áp dụng các công thức tính đạo hàm của tổng, hiệu, tích, thương của các hàm số và đạo hàm của hàm hợp.<br>Ví dụ: $\left(U^2\right)';\left(\frac{1}{U}\right)';\left(\sqrt{U}\right)';(U\cdot V)';\left(\frac{U}{V}\right)'$; v.v..<br>● Giải quyết một số vấn đề liên môn hoặc vấn đề gắn với thực tiễn.<br>Ví dụ: Xác định vận tốc tức thời của chuyển động, biên lợi nhuận, v.v.. |
| Đạo hàm cấp hai | ● Tính đạo hàm cấp hai của một số hàm thông dụng (như hàm đa thức, hàm lũy thừa, hàm số lượng giác, hàm số mũ, hàm số lôgarit).<br>● Giải quyết một số vấn đề có liên quan đến môn học khác hoặc bài toán có yếu tố thực tiễn.<br>Ví dụ: Xác định gia tốc của chuyển động, v.v.. |
| **Ứng dụng đạo hàm để khảo sát và vẽ đồ thị của hàm số** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Tính đơn điệu của hàm số | ● Nhận biết tính đơn điệu, cực trị của hàm số dựa vào việc xác định dấu của đạo hàm.<br>● Xác định các khoảng đồng biến, nghịch biến, các điểm cực trị của các hàm số thông dụng và thể hiện được các tính chất này trên bảng biến thiên.<br>● Thiết lập các điều kiện cần thiết để hàm số đơn điệu trên khoảng cho trước.<br>Ví dụ: $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ đồng biến trên từng khoảng xác định; v.v..<br>● Thông qua lập luận để phát hiện các tính chất đặc biệt của cực trị hàm số.<br>Ví dụ: Nếu $F'(x)$ liên tục thì các điểm cực trị là nghiệm của $F'(x)$; v.v.. |

| | |
|---|---|
| Giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của hàm số | ● Thông qua bảng biến thiên, đồ thị hàm số, xác định các giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số trên một tập xác định cho trước.<br>● Vận dụng các tính chất về sự đơn điệu của hàm số để tìm các giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của các hàm số cụ thể.<br>Ví dụ: Tìm GTLN, GTNN của hàm số $y = x^2 - 2x,\ x \in [0;2]$; v.v.. |
| Khảo sát và vẽ đồ thị của hàm số | ● Nhận biết các đường tiệm cận của đồ thị hàm số.<br>Ví dụ: $y = \dfrac{ax+b}{cx+d}; y = \dfrac{ax^2+bx+c}{mx+n}$; v.v..<br>● Kết hợp các tính chất của hàm số để phác họa đồ thị của các hàm số quen thuộc.<br>Ví dụ: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ .<br>● Vận dụng và phát hiện các tính chất đặc biệt của đồ thị, tính tương giao giữa các đồ thị hàm số quen thuộc.<br>Ví dụ: Tích các khoảng cách giữa một điểm trên đồ thị tới hai tiệm cận là không đổi. |
| Ứng dụng đạo hàm để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn | ● Vận dụng các tính chất của hàm số và đồ thị hàm số để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thực tiễn.<br>Ví dụ: Cực đại hóa lợi nhuận, cực tiểu hóa chi phí, v.v.. |
| **Nguyên hàm. Tích phân** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Nguyên hàm. Bảng nguyên hàm của một số hàm số sơ cấp | ● Xác định nguyên hàm của các hàm số sơ cấp.<br>● Vận dụng các tính chất của nguyên hàm để tìm nguyên hàm các hàm thường gặp. |
| Tích phân. Ứng dụng hình học của tích phân | ● Tính tích phân các hàm số sơ cấp.<br>● Vận dụng các tính chất của tích phân để tính tích phân các hàm thường gặp.<br>● Thông qua công cụ tích phân, tính diện tích hình phẳng và thể tích của một số khối vật thể. |

| | |
|---|---|
| | ● Vận dụng tích phân để giải quyết một số bài toán có liên quan đến thực tiễn.<br>Ví dụ: Tính quãng đường khi biết vận tốc của chuyển động; v.v.. |
| **Hàm số mũ và hàm số lôgarit** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Phép tính lũy thừa với số mũ nguyên, số mũ hữu tỷ, số mũ thực.<br>Các tính chất | ● Xác định được điều kiện xác định của biểu thức có chứa lũy thừa; biết cách biểu diễn căn thức dưới dạng lũy thừa hữu tỷ của một số.<br>● Vận dụng các tính chất của phép tính lũy thừa để giải quyết các bài toán có gắn với thực tiễn (ví dụ: bài toán lãi suất, sự tăng trưởng dân số, v.v.). |
| Phép tính lôgarit.<br>Các tính chất | ● Áp dụng được các công thức lôgarit trong các bài toán tính toán, rút gọn biểu thức.<br>● Giải quyết một số bài toán gắn với thực tiễn.<br>Ví dụ: Độ pH, cường độ âm, rung chấn, v.v.. |
| Hàm số mũ.<br>Hàm số lôgarit | ● Xác định tập xác định và tập giá trị của hàm số mũ và hàm số lôgarit.<br>● Nhận dạng đồ thị của các hàm số mũ, hàm số lôgarit.<br>● Giải quyết một số bài toán liên môn, các bài toán gắn với thực tiễn.<br>Ví dụ: Xét tính tăng giảm; tìm tiệm cận; xác định giá trị lớn nhất, nhỏ nhất; v.v.. |
| Phương trình, bất phương trình mũ và lôgarit | ● Nhận biết nghiệm của phương trình, bất phương trình mũ và lôgarit.<br>● Một số phương trình, bất phương trình mũ, lôgarit thường gặp.<br>Ví dụ: $2^x = 8$; $(0,5)^{2x} > 4$; $\log_3 x = -1$; $\log_{1/3} x < 2$; v.v..<br>● Vận dụng được các tính chất của hàm mũ, lôgarit để giải quyết các bài toán liên môn, gắn với thực tiễn.<br>Ví dụ: Tìm tỷ lệ pha dung dịch để thu được dung dịch có độ pH mong muốn, xác định mức cường độ âm trong một khoảng xác định; v.v.. |

## 1.1.4. Hình học và đo lường

| Hình học phẳng | Một số lưu ý và ví dụ |
|---|---|
| Một số tính chất trong hình học phẳng | ● Nhận biết các đối tượng hình học phẳng:<br>Ví dụ: Đoạn thẳng, đường thẳng, tia, góc, đường tròn, hình đa giác, đa giác đều, v.v..<br>● Nhận biết các tính chất của quan hệ song song.<br>● Nhận biết các dấu hiệu của hai tam giác bằng nhau, hai tam giác đồng dạng.<br>● Nhận biết các tính chất cơ bản của tam giác.<br>Ví dụ: Tính chất các đường trung tuyến, các đường cao, v.v..<br>● Vận dụng hệ thức lượng trong việc giải tam giác và ứng dụng vào các bài toán thực tế.<br>Ví dụ: Định lý sin, định lý cosin, công thức diện tích tam giác, v.v..<br>● Nhận biết các khái niệm và tính chất của đường tròn.<br>Ví dụ: Bán kính, dây cung, đường kính, cung, v.v.. |
| Vectơ trong mặt phẳng | ● Nhận biết các khái niệm vectơ, vectơ bằng nhau, vectơ-không.<br>● Thực hiện các phép toán về vectơ (tổng và hiệu hai vectơ, tích của một số với vectơ, tích vô hướng của hai vectơ). Mô tả những tính chất hình học (ba điểm thẳng hàng, trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm của tam giác, v.v.) bằng vectơ.<br>● Sử dụng vectơ và các phép toán về vectơ để giải thích một số hiện tượng có liên quan đến những vấn đề thực tế.<br>Ví dụ: Những vấn đề liên quan đến lực, đến chuyển động đều, v.v.. |
| **Tọa độ trong mặt phẳng** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Hệ trục tọa độ trong mặt phẳng | ● Hệ trục tọa độ trong mặt phẳng, tọa độ của điểm.<br>● Tọa độ của vectơ trong một hệ trục tọa độ. Biểu thức tọa độ của các phép toán vectơ. Ứng dụng vào bài toán giải tam giác.<br>Ví dụ: Sử dụng công thức tính khoảng cách hai điểm để tính cạnh của tam giác, dùng công thức tích vô hướng để tính góc của tam giác, v.v.. |
| Đường thẳng trong mặt phẳng tọa độ | ● Đường thẳng trong mặt phẳng tọa độ. |

| | |
|---|---|
| | ● Phương trình tổng quát và phương trình tham số của đường thẳng.<br>● Khoảng cách từ một điểm đến một đường thẳng, góc giữa hai đường thẳng, vị trí tương đối của hai đường thẳng. |
| Đường tròn trong mặt phẳng tọa độ | ● Nhận biết phương trình đường tròn trong mặt phẳng tọa độ.<br>● Thiết lập phương trình của đường tròn với các điều kiện cho trước.<br>● Vị trí tương đối của điểm, đường thẳng và đường tròn. |
| Ba đường conic trong mặt phẳng tọa độ | ● Nhận biết ba đường conic bằng hình học.<br>● Nhận biết phương trình chính tắc của ba đường conic trong mặt phẳng tọa độ và biết cách thiết lập phương trình chính tắc của các đường conic.<br>● Xác định các yếu tố đặc trưng của đường conic (đỉnh, tiêu điểm, tiêu cự, độ dài trục, tâm sai, đường chuẩn, bán kính qua tiêu) khi biết phương trình chính tắc của đường conic đó.<br>● Nhận biết đường conic như là giao của mặt phẳng với mặt nón. |
| **Hình học không gian** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Đường thẳng và mặt phẳng trong không gian | ● Nhận biết các quan hệ liên thuộc giữa điểm, đường thẳng, mặt phẳng trong không gian.<br>● Biết cách xác định đường thẳng, mặt phẳng; xác định giao tuyến của hai mặt phẳng; giao điểm của đường thẳng và mặt phẳng.<br>● Nhận biết hình chóp, hình tứ diện và các tính chất. |
| Quan hệ song song trong không gian. Phép chiếu song song | ● Nhận biết hai đường thẳng song song trong không gian và các tính chất.<br>● Nhận biết đường thẳng và mặt phẳng song song cùng các tính chất.<br>● Nhận biết hai mặt phẳng song song, các tính chất và ứng dụng: Ví dụ: Định lý Thalès trong không gian, hình lăng trụ, hình hộp, v.v..<br>● Nhận biết các khái niệm và tính chất cơ bản của phép chiếu song song; xác định ảnh hay biểu diễn các hình đơn giản như: điểm, đoạn thẳng, đường thẳng, đa giác, hình tròn, khối chóp, v.v.. |

| | |
|---|---|
| Quan hệ vuông góc trong không gian. Phép chiếu vuông góc | ● Nhận biết hai đường thẳng vuông góc trong không gian và các tính chất.<br>● Nhận biết đường thẳng vuông góc với mặt phẳng trong không gian và các tính chất.<br>● Nhận biết hai mặt phẳng vuông góc trong không gian và các tính chất.<br>● Nhận biết khái niệm phép chiếu vuông góc và các tính chất.<br>● Nhận biết tính chất cơ bản của hình lăng trụ đứng, lăng trụ đều, hình hộp đứng, hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình chóp đều, hình chóp cụt đều và áp dụng cho các vấn đề liên quan đến thực tiễn.<br>● Xác định góc giữa hai đường thẳng, góc giữa đường thẳng và mặt phẳng, góc giữa hai mặt phẳng và góc nhị diện trong không gian.<br>● Xác định khoảng cách từ một điểm đến một đường thẳng; khoảng cách từ một điểm đến một mặt phẳng; khoảng cách giữa hai đường thẳng song song; khoảng cách giữa đường thẳng và mặt phẳng song song; khoảng cách giữa hai mặt phẳng song song.<br>● Tính thể tích của các khối chóp, khối lăng trụ, khối chóp cụt đều và các khối hình đơn giản được xây dựng từ các khối đó. |
| Hình nón, hình trụ và hình cầu | ● Xác định các yếu tố cơ bản của hình trụ (đường sinh, chiều cao, bán kính đáy), hình nón (đỉnh, đường sinh, chiều cao, bán kính đáy) và hình cầu (tâm, bán kính).<br>● Tính diện tích xung quanh, diện tích đáy của hình trụ, hình nón và diện tích mặt cầu.<br>● Tính thể tích của hình trụ, hình nón, hình cầu.<br>● Giải quyết một số vấn đề thực tiễn gắn với hình trụ, hình nón và hình cầu. |
| Vectơ trong không gian | ● Nhận biết vectơ và các phép toán vectơ trong không gian (tổng và hiệu của hai vectơ, tích của một số với một vectơ, tích vô hướng của hai vectơ) và các ứng dụng.<br>Ví dụ: Ứng dụng tích vô hướng của hai vectơ để tính góc giữa hai đường thẳng trong không gian, tính độ dài đoạn thẳng trong không gian, v.v.. |

| Tọa độ trong không gian | Một số lưu ý và ví dụ |
|---|---|
| Hệ trục tọa độ trong không gian | ● Nhận biết các khái niệm liên quan đến hệ trục tọa độ trong không gian.<br>● Tọa độ của vectơ, điểm đối với một hệ trục tọa độ trong không gian. Biểu thức tọa độ của các phép toán vectơ.<br>● Biết cách xác định tích có hướng của hai vectơ trong không gian. |
| Phương trình mặt phẳng | ● Nhận biết phương trình mặt phẳng trong không gian và các khái niệm liên quan như: điểm thuộc mặt phẳng, vectơ pháp tuyến của mặt phẳng, v.v..<br>● Thiết lập phương trình của mặt phẳng.<br>● Xác định vị trí tương đối của hai mặt phẳng như: song song, cắt nhau, vuông góc hay trùng nhau.<br>● Tính khoảng cách từ một điểm đến một mặt phẳng bằng phương pháp tọa độ. |
| Phương trình đường thẳng | ● Nhận biết phương trình chính tắc, phương trình tham số, vectơ chỉ phương của đường thẳng trong không gian.<br>● Thiết lập phương trình của đường thẳng.<br>● Xác định điều kiện để hai đường thẳng trùng nhau, chéo nhau, cắt nhau, song song hoặc vuông góc với nhau.<br>● Tính góc giữa hai đường thẳng, giữa đường thẳng và mặt phẳng, giữa hai mặt phẳng. |
| Mặt cầu trong hệ trục tọa độ | ● Nhận biết phương trình mặt cầu. Xác định các yếu tố cơ bản của mặt cầu như: tâm, bán kính, đường kính khi biết phương trình mặt cầu.<br>● Xác định vị trí của một điểm và một mặt cầu.<br>● Thiết lập phương trình của mặt cầu. |

## 1.1.5. Xác suất và thống kê

| Số gần đúng | Một số lưu ý và ví dụ |
|---|---|
| Số gần đúng | ● Xác định số quy tròn của số gần đúng với độ chính xác cho trước.<br>Ví dụ: Làm tròn số 23,345 đến hàng phần trăm. |

| | |
|---|---|
| Sai số | ● Xác định sai số tuyệt đối, sai số tương đối của số gần đúng.<br>Ví dụ: Xác định sai số tuyệt đối, sai số tương đối của một số phép đo. |
| **Thống kê** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Các số đặc trưng đo xu thế trung tâm, đo mức độ phân tán cho mẫu số liệu không ghép nhóm | ● Tính các số đặc trưng đo xu thế trung tâm cho mẫu số liệu không ghép nhóm: số trung bình cộng (hay số trung bình), trung vị (median), tứ phân vị (quartiles), mốt (mode).<br>● Tính các số đặc trưng đo mức độ phân tán cho mẫu số liệu không ghép nhóm: khoảng biến thiên, khoảng tứ phân vị, phương sai, độ lệch chuẩn.<br>● Giải thích ý nghĩa và vai trò của các số đặc trưng nói trên của mẫu số liệu trong thực tiễn. |
| Các số đặc trưng đo xu thế trung tâm, đo mức độ phân tán cho mẫu số liệu ghép nhóm | ● Tính các số đặc trưng đo xu thế trung tâm cho mẫu số liệu ghép nhóm: số trung bình cộng (hay số trung bình), trung vị (median), tứ phân vị (quartiles), mốt (mode).<br>● Tính các số đặc trưng đo mức độ phân tán cho mẫu số liệu ghép nhóm: khoảng biến thiên, khoảng tứ phân vị, phương sai, độ lệch chuẩn.<br>● Giải thích ý nghĩa và vai trò của các số đặc trưng nói trên của mẫu số liệu trong thực tiễn. |
| Mô tả và biểu diễn dữ liệu trên các bảng, biểu đồ | ● Thiết lập dữ liệu và bảng, biểu đồ thích hợp.<br>● Xác định các thông tin từ bảng, biểu đồ.<br>Ví dụ: Xác định tần số, tần suất từ bảng, biểu đồ. |
| **Xác suất** | **Một số lưu ý và ví dụ** |
| Một số khái niệm về xác suất cổ điển | ● Nhận biết một số khái niệm về xác suất cổ điển: phép thử ngẫu nhiên; không gian mẫu; biến cố; biến cố đối; định nghĩa cổ điển của xác suất.<br>● Nhận biết một số tính chất cơ bản của xác suất.<br>● Nhận biết một số khái niệm về xác suất cổ điển: hợp và giao các biến cố; biến cố độc lập.<br>Ví dụ: Xác định biến cố đối của một biến cố cho trước. |

| | |
|---|---|
| Các quy tắc tính xác suất | ● Tính xác suất của biến cố trong một số bài toán bằng định nghĩa xác suất cổ điển.<br>● Tính xác suất của biến cố đối.<br>● Tính xác suất của biến cố hợp bằng cách sử dụng công thức cộng. Tính được xác suất của biến cố giao bằng cách sử dụng công thức nhân (cho trường hợp biến cố độc lập).<br>● Tính xác suất của biến cố trong một số bài toán đơn giản bằng phương pháp tổ hợp.<br>● Tính xác suất trong một số bài toán đơn giản bằng cách sử dụng sơ đồ hình cây.<br>Ví dụ: Tính xác suất trong một số bài toán bằng các công thức tổ hợp. |
| Xác suất có điều kiện | ● Nhận biết khái niệm về xác suất có điều kiện.<br>● Giải thích ý nghĩa của xác suất có điều kiện trong những tình huống thực tiễn.<br>● Mô tả công thức xác suất toàn phần, công thức Bayes thông qua bảng dữ liệu thống kê 2 × 2 và sơ đồ hình cây.<br>● Sử dụng công thức Bayes để tính xác suất có điều kiện và vận dụng vào một số bài toán thực tiễn.<br>● Sử dụng sơ đồ hình cây để tính xác suất có điều kiện trong một số bài toán thực tiễn liên quan tới thống kê.<br>● Vận dụng công thức xác suất toàn phần, công thức Bayes trong một số bài toán.<br>Ví dụ: Tính xác suất của một số biến cố khi biết thông tin về một biến cố khác. |

# 1.2. ĐỀ THI MINH HỌA VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Phần thi Tư duy Toán học trong Bài thi Đánh giá tư duy gồm 40 câu hỏi trắc nghiệm với bốn kiểu câu hỏi (nhiều lựa chọn; lựa chọn Đúng/Sai; trả lời ngắn và kéo thả), thời gian làm bài là 60 phút. Các câu hỏi được phân bổ vào các mức độ tư duy theo tỷ lệ tương đối là 40% câu hỏi mức M1, 30% câu hỏi mức M2, 30% câu hỏi mức M3. Các câu hỏi được sắp xếp một cách ngẫu nhiên, không theo thứ tự từ dễ đến khó hay theo lĩnh vực kiến thức. Sau đây là đề minh họa cùng hướng dẫn giải và một số chú ý.

**Câu hỏi 1.**

9 | 117 | 8 | 104

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống:*

Bạn Minh chơi xếp một kim tự tháp nhiều tầng từ những mảnh gỗ nhỏ hình hộp chữ nhật. Ở tầng dưới cùng, bạn Minh dùng hết 25 mảnh gỗ. Mỗi tầng tiếp theo, Minh dùng ít hơn tầng trước 3 mảnh gỗ. Đến tầng cuối cùng, bạn Minh chỉ dùng 1 mảnh gỗ. Như vậy, chiếc kim tự tháp của bạn Minh hoàn thành có [ ] tầng và bạn Minh phải dùng tất cả [ ] mảnh gỗ.

⊙ **Đáp án:** 9 | 117

⊙ **Hướng dẫn giải:**

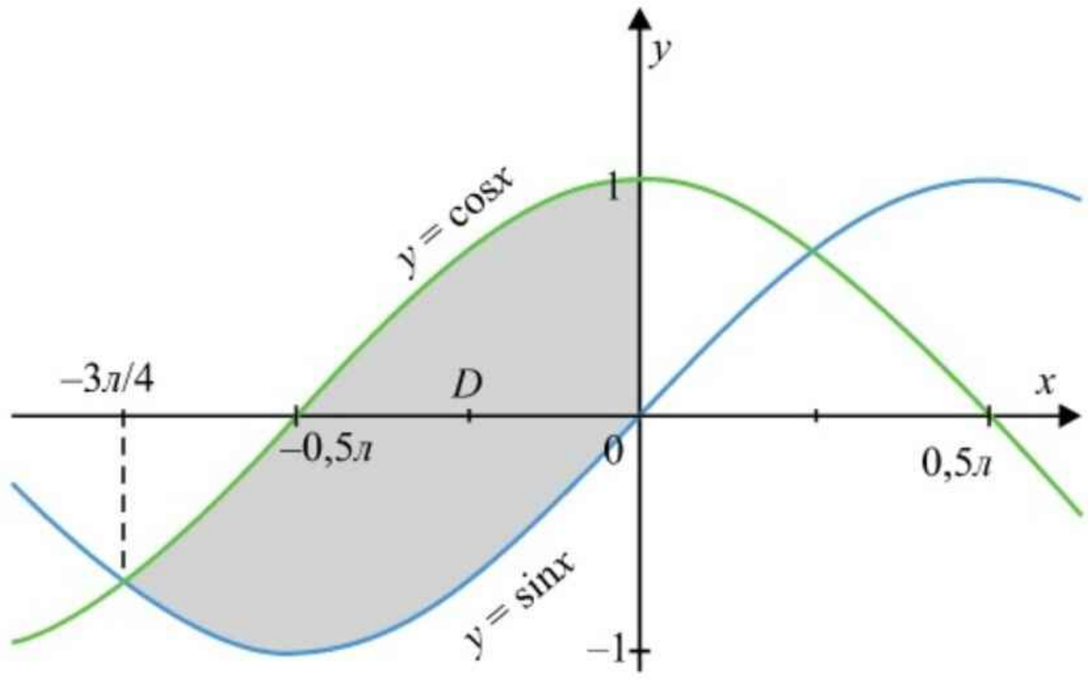
Số mảnh gỗ mà bạn Minh xếp các tầng của kim tự tháp lập thành một cấp số cộng $(u_n)$ với số hạng đầu $u_1 = 25$, số hạng cuối $u_n = 1$ và công sai $d = -3$. Do đó, ta có số tầng của kim tự tháp bằng số phần tử của cấp số cộng: $n = \frac{u_n - u_1}{d} + 1 = 9$ và tổng số mảnh gỗ mà bạn Minh đã dùng là $S_n = u_1 + u_2 + \cdots + u_n = \frac{9 \cdot (u_1 + u_9)}{2} = 117$.

⊙ **Chú ý:** *Đây là kiểu câu hỏi "**Kéo thả**", thí sinh chọn các phương án cho trước để kéo và thả vào các chỗ trống nhằm thu được các khẳng định đúng.*

## Câu hỏi 2.

Diện tích miền phẳng $D$ (tô màu đậm) được giới hạn bởi đồ thị các hàm số $y=\sin x$, $y=\cos x$ và trục $Oy$ bằng

- $\sqrt{2}-1$.
- $1$.
- $\sqrt{2}+1$.
- $\sqrt{2}$.




⊙ **Đáp án:** $\sqrt{2}+1$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ hình vẽ, ta có:

$$S(D)=\int\limits_{-3\pi/4}^{0}|\cos x-\sin x|\,dx=\int\limits_{-3\pi/4}^{0}(\cos x-\sin x)dx=(\sin x+\cos x)\Big|_{-3\pi/4}^{0}=\sqrt{2}+1.$$

⊙ **Chú ý:** *Đây là kiểu câu hỏi "**Nhiều lựa chọn**", với phần chọn phương án được cho bởi "**hình tròn**". Điều này có nghĩa là chỉ có một phương án đúng duy nhất trong câu hỏi này.*

## Câu hỏi 3.

Vũ và nhóm bạn lập kế hoạch đi tham quan lần lượt sáu địa điểm, ký hiệu là A, B, C, D, E, F. Mỗi lộ trình là một dãy có thứ tự các địa điểm này (mỗi địa điểm chỉ xuất hiện một lần). Có bao nhiêu cách chọn lộ trình tham quan, biết cả nhóm sẽ bắt đầu tham quan tại địa điểm A?

- 720.
- 3125.
- 15.
- 120.

⊙ **Đáp án:** 120.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

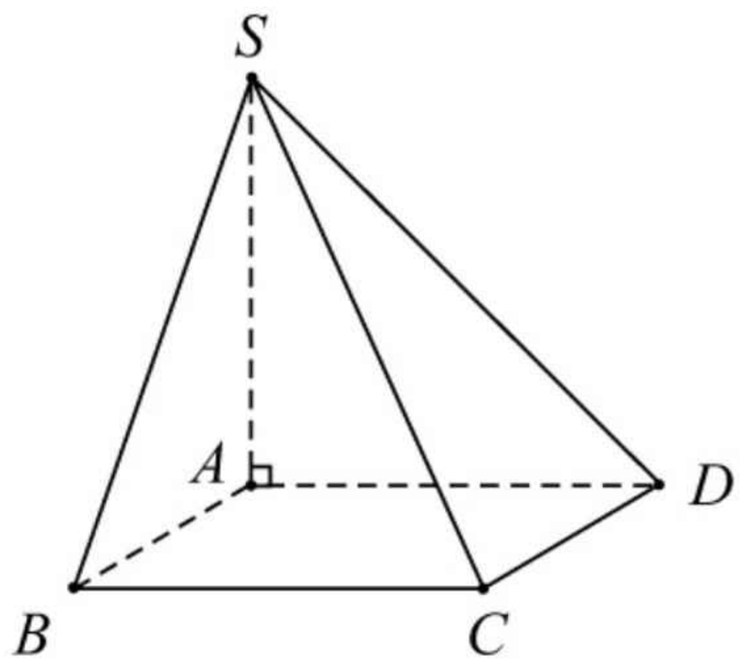
Vì địa điểm bắt đầu tham quan của nhóm bạn cố định là A, nên mỗi lộ trình tham quan sẽ là một hoán vị của năm địa điểm còn lại. Do vậy, số cách chọn lộ trình tham quan là $P_5=5!=120$.

## Câu hỏi 4.

Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy là hình vuông, $SA$ vuông góc với đáy (tham khảo hình vẽ).

Góc giữa $SC$ và mặt phẳng $(SAD)$ là

- $\widehat{SCA}$.
- $\widehat{SCD}$.
- $\widehat{CSD}$.
- $\widehat{CSA}$.




⊙ **Đáp án:** $\widehat{CSD}$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Vì $SA \perp (ABCD)$ nên $SA \perp CD$. Mà $CD \perp AD$ nên $CD \perp (SAD)$. Do đó, $D$ là hình chiếu vuông góc của $C$ lên $(SAD)$. Bởi vậy, góc giữa $SC$ và mặt phẳng $(SAD)$ là $\widehat{CSD}$.

## Câu hỏi 5.

Với các số thực dương $A, B$ bất kỳ, ta định nghĩa phép toán $A \uparrow B$ và $A \downarrow B$ như sau:

$$A \uparrow B = A^B \quad \text{và} \quad A \downarrow B = A^{-B}.$$

Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| $2 \uparrow 5 = 25$. | ● | ● |
| $4 \downarrow 3 = \dfrac{1}{64}$. | ● | ● |
| Với mọi số nguyên dương $A, B, C$ thì $(2 \uparrow (A \downarrow B)) \uparrow C = 2^{C.A^{-B}}$. | ● | ● |

⊙ **Đáp án:** Sai – Đúng – Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có: $2 \uparrow 5 = 2^5 = 32$, $4 \downarrow 3 = 4^{-3} = \dfrac{1}{64}$.

Với mọi số nguyên dương $A, B, C$ thì

$$(2 \uparrow (A \downarrow B)) \uparrow C = (2 \uparrow (A^{-B})) \uparrow C = (2^{A^{-B}}) \uparrow C = (2^{A^{-B}})^C = 2^{A^{-B}C} = 2^{C.A^{-B}}.$$

Do đó, phát biểu thứ nhất sai, các phát biểu thứ hai và thứ ba là đúng.

⊙ **Chú ý:** *Câu hỏi trên đưa ra định nghĩa về một phép toán mới trên tập số thực dương và yêu cầu thí sinh thực hiện phép toán này. Với câu hỏi này, thí sinh cần hiểu phép toán mới và vận dụng các công thức, quy tắc tính toán một cách chính xác.*

## Câu hỏi 6.

Cho hàm số $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R} \setminus \{1\}$ có bảng biến thiên như sau:

| $x$ | $-\infty$ | | $1$ | | $4$ | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y'$ | $+$ | | $\|\|$ | $-$ | $\|\|$ | $+$ |
| $y$ | | $3$ | $\|\|$ $+\infty$ | | | $+\infty$ |
| | $-1$ | | $\|\|$ | | $-1$ | |

Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| Hàm số $f(x)$ đạt cực tiểu tại $x = 4$. | ● | ● |
| Hàm số $f(x)$ đạt cực đại tại $x = 1$. | ● | ● |
| Hàm số $f(x)$ đạt cực tiểu tại $x = -1$. | ● | ● |

⊙ **Đáp án:** Đúng – Sai – Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ bảng biến thiên, ta có:

– Hàm số $f(x)$ đạt cực tiểu tại $x = 4$, có giá trị cực tiểu là $y_{CT} = -1$. Do đó, phát biểu thứ nhất đúng.

– Vì hàm số $f(x)$ không xác định tại $x = 1$ nên phát biểu thứ hai sai.

– Dấu của $f'(x)$ không đổi khi $x$ đi qua $x_0 = -1$, nên $x_0 = -1$ không là điểm cực trị của $f(x)$. Do đó, phát biểu thứ ba sai.

## Câu hỏi 7.

*Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Cho hàm số $y=3+m\sin\left(2x+\frac{\pi}{6}\right)$ với $m$ là tham số. Số giá trị nguyên của $m$ để giá trị lớn nhất của hàm số trên đoạn $\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$ nhỏ hơn 10 là _____.

⊙ **Đáp án:** 20.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Vì $x\in\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$ nên $2x+\frac{\pi}{6}\in\left[\frac{\pi}{6};\frac{7\pi}{6}\right]$. Do đó, $\sin\left(2x+\frac{\pi}{6}\right)\in\left[-\frac{1}{2};1\right]$. Xét hai trường hợp:

**TH1:** Nếu $m\geq 0$ thì giá trị lớn nhất của hàm số trên $\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$ là $\underset{\left[0;\frac{\pi}{2}\right]}{\text{Max}}\, y=3+m$.

Ta có $3+m<10\Leftrightarrow m<7$. Bởi vậy, $m\in\{0;1;...;6\}$ (có 7 giá trị).

**TH2:** Nếu $m<0$ thì giá trị lớn nhất của hàm số trên $\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$ là $\underset{\left[0;\frac{\pi}{2}\right]}{\text{Max}}\, y=3-\frac{m}{2}$.

Ta có $3-\frac{m}{2}<10\Leftrightarrow m>-14$. Bởi vậy, $m\in\{-13;-12;...;-1\}$ (có 13 giá trị).

Do đó, ta có tất cả 7 + 13 = 20 giá trị của tham số $m$ thỏa mãn.

⊙ **Chú ý:** *Đây là kiểu câu hỏi "**Trả lời ngắn**" (điền câu trả lời) với dữ liệu điền vào chỗ trống là "**một số tự nhiên**". Khi trả lời câu hỏi này, cần chú ý đến dữ liệu điền vào chỗ trống để tránh sai sót.*

## Câu hỏi 8.

Cho dãy số $(u_n)$ xác định bởi công thức $u_n=\frac{2n^2+1}{n+5}$ với $n\geq 1$. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| Dãy số $(u_n)$ là dãy tăng. | ● | ● |
| Dãy số $(u_n)$ bị chặn trên. | ● | ● |

⊙ **Đáp án:** Đúng – Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $u_n=2n-10+\frac{51}{n+5}$. Do đó,

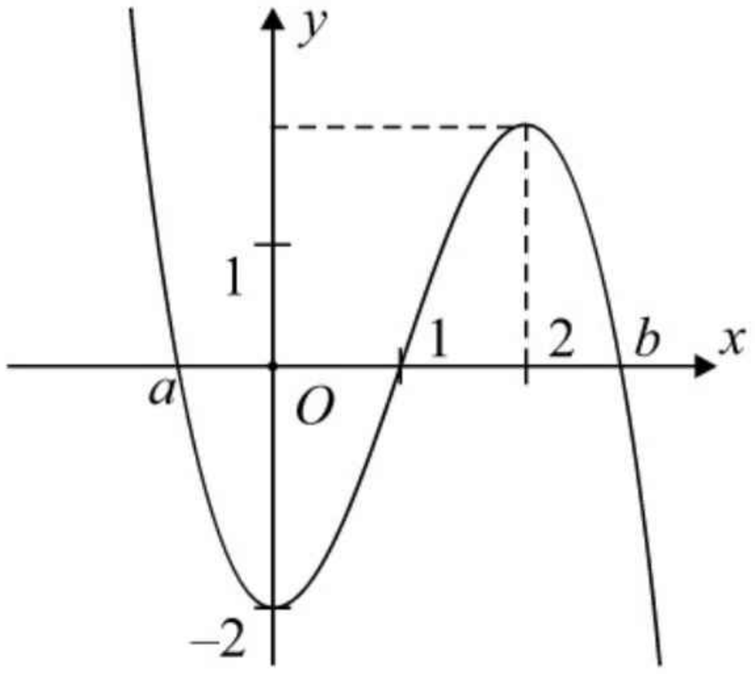
$$u_{n+1}-u_n=2+\frac{51}{n+6}-\frac{51}{n+5}=2-\frac{51}{(n+5)(n+6)}>2-\frac{51}{5\cdot 6}>0 \text{ với mọi } n\geq 1.$$

Vì vậy, $u_{n+1} > u_n$ với mọi $n \geq 1$, dẫn đến dãy $(u_n)$ là dãy tăng.

Mặt khác, $\lim u_n = \lim \dfrac{2n^2+1}{n+5} = \lim \dfrac{2n+\dfrac{1}{n}}{1+\dfrac{5}{n}} = +\infty$ nên dãy $(u_n)$ không bị chặn trên.

**Câu hỏi 9.**

Cho hàm số bậc bốn $y = f(x)$ có đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ như hình vẽ.




Những phát biểu nào dưới đây đúng?

- Hàm số $f(x)$ đồng biến trên $(0;2)$.
- Hàm số $f(x)$ đồng biến trên các khoảng $(-\infty;a)$ và $(1;b)$.
- Hàm số $f(x)$ nghịch biến trên $(-\infty;0)$.
- Hàm số $f(x)$ nghịch biến trên $(0;1)$.

⊙ **Đáp án:** Phát biểu thứ hai và phát biểu thứ tư.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ đồ thị của hàm số $y = f'(x)$, ta thấy:

Trên các khoảng $(-\infty;a)$ và $(1;b)$, đồ thị hàm số $y = f'(x)$ nằm bên trên $Ox$ nên $f'(x) > 0$ với mọi $x$ thuộc các khoảng này. Do đó, hàm số $f(x)$ đồng biến trên các khoảng này. Vậy phát biểu thứ hai đúng và phát biểu thứ ba sai.

Trên các khoảng $(a;1)$ và $(b;+\infty)$, đồ thị hàm số $y = f'(x)$ nằm bên dưới $Ox$ nên $f'(x) < 0$ với mọi $x$ thuộc các khoảng này. Do đó, hàm số $f(x)$ nghịch biến trên các khoảng này.

Hơn nữa, vì $(0;1) \subset (a;1)$ nên ta có $f(x)$ nghịch biến trên $(0;1)$. Bởi vậy, phát biểu thứ tư đúng và phát biểu thứ nhất sai (vì $(0;1) \subset (0;2)$).

⊙ **Chú ý:** *Đây là kiểu câu hỏi "**Nhiều lựa chọn**" với phần chọn phương án được cho bởi "**hình vuông**". Điều này có nghĩa là có nhiều hơn một phương án đúng trong câu hỏi này.*

**Câu hỏi 10.**

Trong mặt phẳng $Oxy$, phương trình tiếp tuyến của đường tròn $(C)\ x^2+y^2-2x+4y-20=0$ tại $M(4;2)$ là

- $3x+4y-20=0$.
- $y=2$.
- $x=4$.
- $4x+3y-22=0$.

⊙ **Đáp án:** $3x+4y-20=0$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đường tròn $(C)\ (x-1)^2+(y+2)^2=25$ có tâm $I(1;-2)$.

Đường thẳng $d$ tiếp xúc với $(C)$ tại điểm $M(4;2)$ nên $d\perp IM$, vì vậy $\overrightarrow{IM}=(3;4)$ là một vectơ pháp tuyến của $d$. Phương trình của $d$ là

$$3(x-4)+4(y-2)=0\Leftrightarrow 3x+4y-20=0.$$

**Câu hỏi 11.**

Một robot đi từ điểm $A$ trên một đoạn đường thẳng, hướng về phía trước. Biết rằng mỗi lần bước, robot đó bước được 40 cm hoặc 80 cm. Với mỗi số nguyên dương $n$, gọi $a_n$ là tổng số cách robot đó di chuyển được quãng đường dài $40n$ (cm).

Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| $a_1=1, a_2=2$. | | |
| $a_{10}>a_9+a_8$. | | |
| $a_{10}=89$. | | |
| Nếu $a_n=233$ thì $n=13$. | | |

⊙ **Đáp án:** Đúng – Sai – Đúng – Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Gọi $B_n$ là điểm nằm trên đường đi của robot sao cho $AB_n=40n$ (cm).

Với $n=1$, ta có $AB_1=40\,\text{cm}$, nên chỉ có duy nhất một cách để robot di chuyển từ $A$ đến $B_1$ là bước một bước 40 cm. Do đó, $a_1=1$.

Với $n=2$, ta có $AB_2=80\,\text{cm}$, nên chỉ có hai cách để robot di chuyển từ $A$ đến $B_2$ là: bước hai bước 40 cm hoặc bước một bước 80 cm. Do đó, $a_2=2$.

Với $n>2$, ta có $AB_n=40n$ cm. Để đến được $B_n$, robot đó có thể thực hiện theo hai phương án sau:

*Phương án 1*: Di chuyển từ $A$ đến điểm $B_{n-2}$, cách $B_n$ một khoảng 80 cm, sau đó thực hiện một bước 80 cm. Số cách di chuyển của phương án này là $a_{n-2}$.

*Phương án 2*: Di chuyển từ $A$ đến điểm $B_{n-1}$, cách $B_n$ một khoảng 40 cm, sau đó thực hiện một bước 40 cm. Số cách di chuyển của phương án này là $a_{n-1}$.

Bởi vậy, ta có công thức truy hồi sau: $a_n=a_{n-1}+a_{n-2}$ với mọi $n>2$.

Ta có bảng sau:

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $a_n$ | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 21 | 34 | 55 | 89 | 144 | 233 | 377 |

Từ bảng ta có $a_{10}=89$ và nếu $a_n=233$ thì $n=12$.

⊙ **Chú ý:** *Đây là kiểu câu hỏi "**Lựa chọn: Đúng/Sai**" dạng bảng. Khi trả lời câu hỏi này, thí sinh cần chú ý đến các phát biểu theo thứ tự từ trên xuống dưới: Rất có thể các phát biểu trước là gợi ý để trả lời cho các phát biểu sau.*

*Chẳng hạn trong câu hỏi trên, phát biểu thứ nhất yêu cầu chúng ta tính $a_1=1, a_2=2$; phát biểu thứ hai gợi ý chúng ta đi tìm mối quan hệ giữa $a_n$ và tổng $a_{n-1}+a_{n-2}$ với $n>2$. Câu hỏi này là câu hỏi mức M3, đòi hỏi thí sinh phải phán đoán, suy luận phát hiện ra quy luật của dãy số và thực hiện tốt các tính toán.*

## Câu hỏi 12.

Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.

Cho hai hàm số $f(x)=\dfrac{25x}{x^2+1}$ và $g(x)=\dfrac{25x^3}{x^2+1}$. Khi đó, nếu $f'(x_0)=12$ thì $g'(x_0)=$ _____.

⊙ **Đáp án:** 13.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $f'(x)=\dfrac{25(1-x^2)}{(x^2+1)^2}$, $f'(x)=12 \Leftrightarrow 12x^4+49x^2-13=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x^2=\dfrac{1}{4} \\ x^2=\dfrac{-13}{3} \end{array}\right.$.

Do đó, $x_0{}^2=\dfrac{1}{4}$.

Vì $g'(x)=\dfrac{25x^2(x^2+3)}{(x^2+1)^2}$ nên $g'(x_0)=\dfrac{25x_0^2(x_0^2+3)}{(x_0{}^2+1)^2}=13$.

## Câu hỏi 13.

Biết giới hạn $\lim\limits_{x\to\sqrt{3}}\dfrac{2x^2-6}{x-\sqrt{3}}=a\sqrt{b}$, trong đó $a$ là số nguyên và $b$ là số nguyên tố. Giá trị của biểu thức $P=a^2+b^2$ là

- 7.
- 19.
- 25.
- 13.

⊙ **Đáp án:** 25.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $\lim\limits_{x\to\sqrt{3}}\dfrac{2x^2-6}{x-\sqrt{3}}=\lim\limits_{x\to\sqrt{3}}\dfrac{2(x^2-3)}{x-\sqrt{3}}=\lim\limits_{x\to\sqrt{3}}\dfrac{2(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})}{x-\sqrt{3}}=\lim\limits_{x\to\sqrt{3}}2(x+\sqrt{3})=4\sqrt{3}$.

Do đó, $a=4, b=3$ và $P=25$.

## Câu hỏi 14.

Có bao nhiêu giá trị nguyên của tham số $m$ thuộc đoạn $[-100;100]$ để hàm số $y=\dfrac{2^x+16}{2^x-m}$ nghịch biến trên $(1;5)$?

- 85.
- 87.
- 88.
- 116.

⊙ **Đáp án:** 87.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta có $y' = \dfrac{(-m-16)2^x \ln 2}{(2^x - m)^2}$. Nếu $y' = 0$ thì $m = -16$. Khi đó $y = 1$, là một hàm hằng.

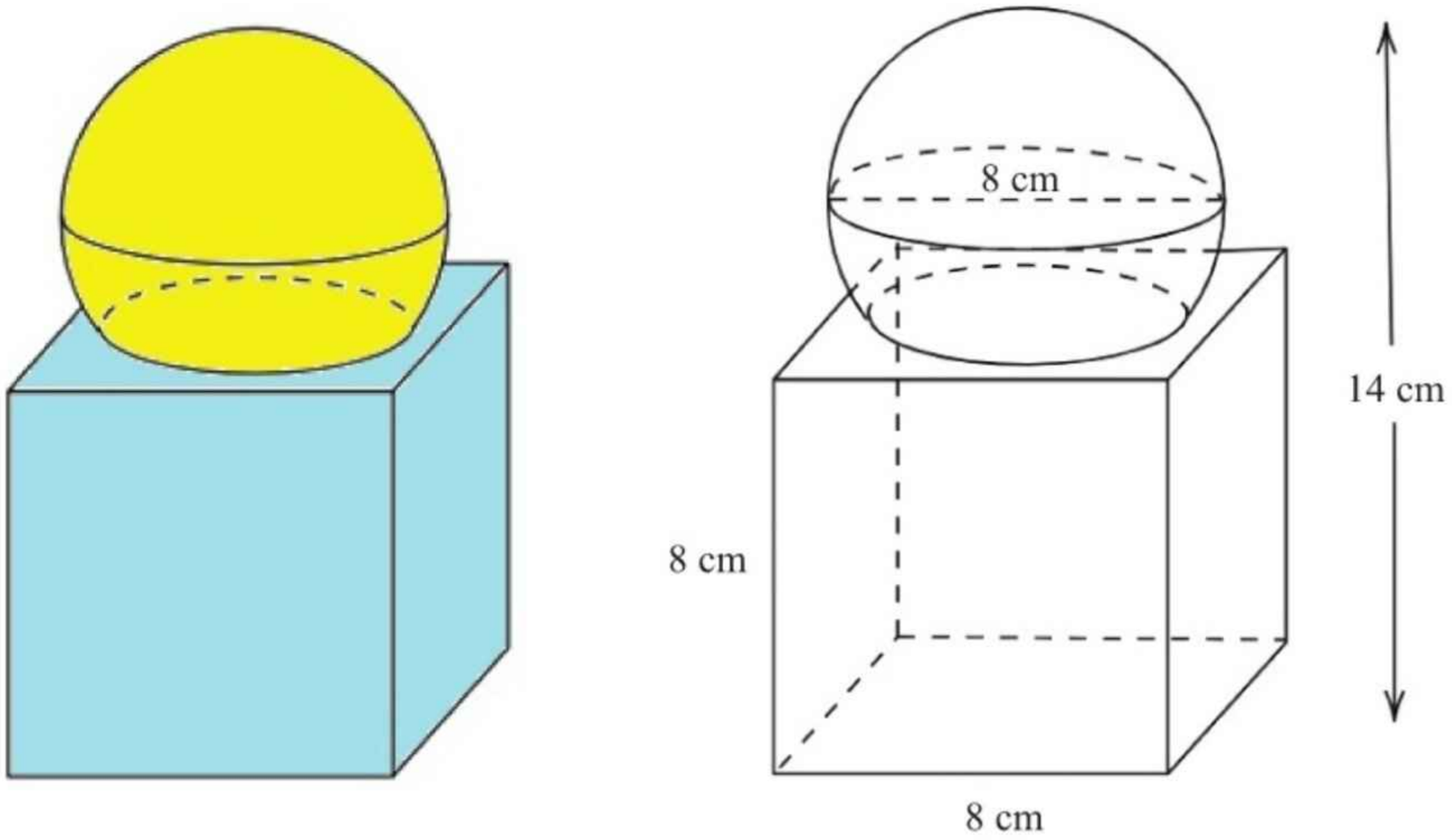
Bởi vậy, hàm số nghịch biến trên $(1;5)$ khi và chỉ khi $y' < 0$ với mọi $x \in (1;5)$. Điều này tương đương với $\begin{cases} m \neq 2^x \quad \forall x \in (1;5) \\ -m - 16 < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m \notin (2;32) \\ m > -16 \end{cases}$.

Kết hợp với $m \in [-100;100]$, ta được $\begin{cases} -16 < m \leq 2 \\ 32 \leq m \leq 100 \end{cases}$.

Có 18 số nguyên thuộc $(-16;2]$ và có 69 số nguyên thuộc $[32;100]$. Bởi vậy, ta có tất cả $18 + 69 = 87$ giá trị nguyên của $m$ thỏa mãn.

**Câu hỏi 15.**

*Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*



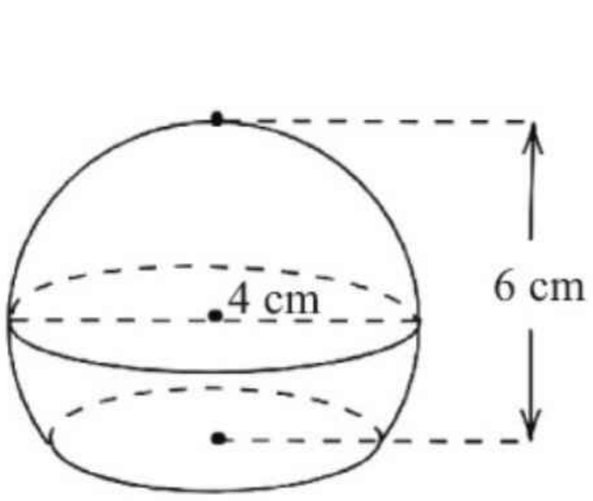

Một đồ lưu niệm bằng thủy tinh, có phần dưới là một khối lập phương và phần trên là một phần khối cầu. Biết đồ lưu niệm đó cao 14 cm; độ dài cạnh của khối lập phương và đường kính của khối cầu đều bằng 8 cm. Thể tích của đồ lưu niệm đó bằng _____ $cm^3$ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

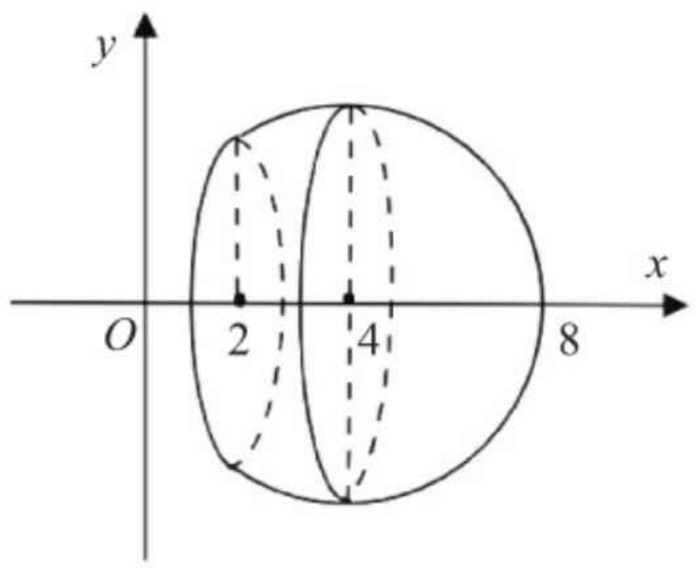
**⊙ Đáp án:** 738.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

– Thể tích của khối lập phương là $V_{lp} = 8^3 = 512$ $(cm^3)$.

– Mặt khác, ta thấy phần khối cầu có bán kính 4 cm và chiều cao $14 - 8 = 6$ cm, sinh ra khi quay hình phẳng giới hạn bởi cung tròn có phương trình $y = \sqrt{8x - x^2}$, trục hoành $Ox$ và các đường thẳng $x = 2, x = 8$.




Bởi vậy, thể tích phần khối cầu là $V_c = \pi \int_2^8 (\sqrt{8x - x^2})^2 dx = \pi \int_2^8 (8x - x^2) dx = 72\pi$ (cm$^3$).

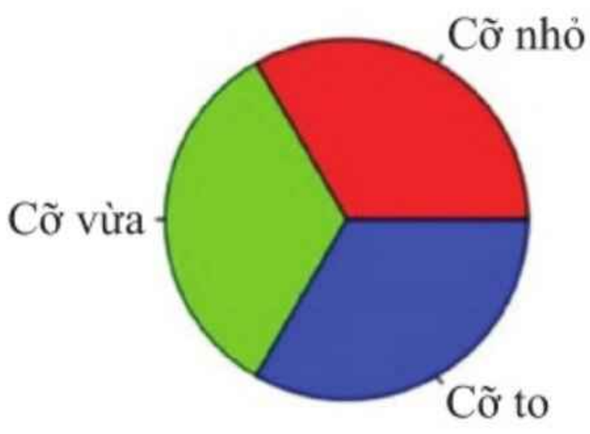
Thể tích của đồ lưu niệm là $V = V_{lp} + V_c = 512 + 72\pi \approx 738$ (cm$^3$).

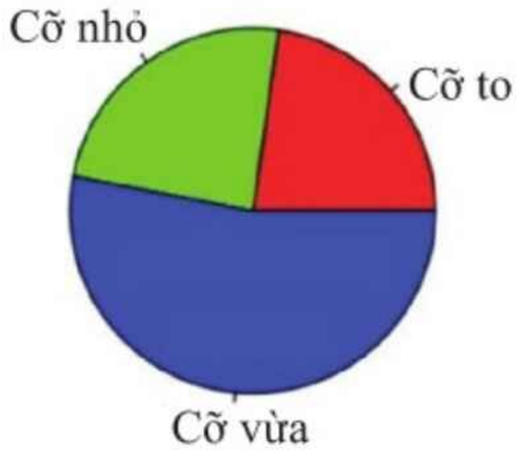
## Câu hỏi 16.

Thông kê sô bánh rán bán ra theo cỡ tại một cửa hàng bánh pizza trong một tuân, người ta thu được bảng sau:

| Cỡ bánh | Nhỏ | Vừa | To |
|---|---|---|---|
| Số bánh (chiếc) | 234 | 512 | 220 |

Trong những biểu đồ hình quạt sau, biểu đồ nào thích hợp nhất để biểu diễn dữ liệu trong bảng trên?



**⊙ Đáp án:**

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Tổng số bánh đã bán của cửa hàng trong tuần là 234 + 512 + 220 = 966. Ta có bảng tần suất:

| Cỡ bánh | Nhỏ | Vừa | To |
|---|---|---|---|
| Số bánh (chiếc) | 234 | 512 | 220 |
| Tần suất | 24% | 53% | 23% |

Do đó, phần hình tròn biểu thị số bánh cỡ vừa chiếm hơn nửa hình tròn, các phần hình tròn biểu thị số bánh cỡ nhỏ và số bánh cỡ to xấp xỉ bằng nhau.

**Câu hỏi 17.**

Hàm số nào dưới đây là một nguyên hàm của hàm số $f(x)=2x+\sin 3x$ trên $\mathbb{R}$?

- $F(x)=x^2-3\cos 3x$.
- $G(x)=x^2-\cos 3x+2$.
- $H(x)=x^2-\dfrac{\cos 3x}{3}$.
- $R(x)=x^2+\dfrac{\cos 3x}{3}$.

**⊙ Đáp án:** $H(x)=x^2-\dfrac{\cos 3x}{3}$.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta có $F'(x)=2x+9\sin 3x$, $G'(x)=2x+3\sin 3x$, $H'(x)=2x+\sin 3x$, $R'(x)=2x-\sin 3x$.

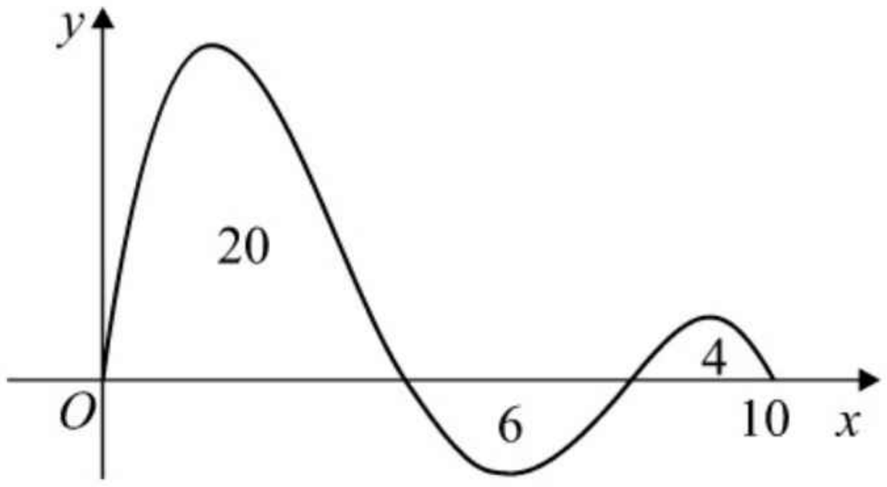
Do đó, $H'(x)=f(x)\ \ \forall x\in\mathbb{R}$. Vậy $H(x)$ là một nguyên hàm của $f(x)$ trên $\mathbb{R}$.

## Câu hỏi 18.

18 24 30 36

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống:*

Cho hàm số $f(x)$ có đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ trên đoạn $[0;10]$ như hình vẽ sau đây.




Trên $[0;10]$ diện tích các hình phẳng giới hạn bởi đồ thị $y = f'(x)$ và trục $Ox$ lần lượt là 20, 6 và 4 (thể hiện như hình vẽ).

Tích phân $\int_0^{10} f'(x)dx$ bằng ..... .

Biết $f(0) = 6$, giá trị của $f(10)$ bằng ..... .

**⊙ Đáp án:** 18 24

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Gọi hoành độ các giao điểm còn lại của đồ thị và trục $Ox$ là $a$, $b$ $(a < b)$. Khi đó, ta có

$$\int_0^{10} f'(x)dx = \int_0^{a} f'(x)dx + \int_a^{b} f'(x)dx + \int_b^{10} f'(x)dx$$

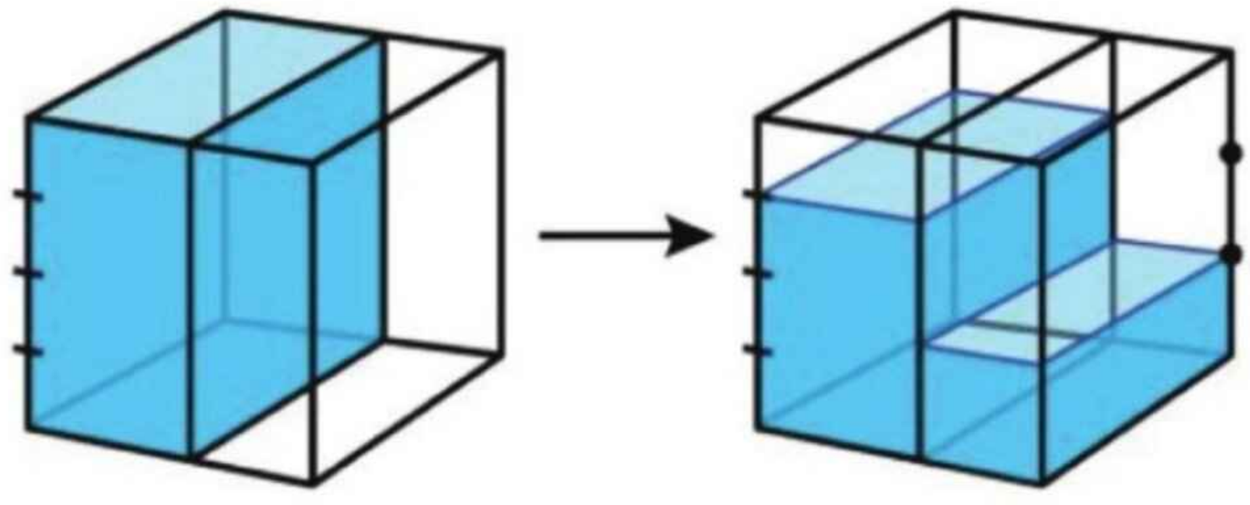
$$= \int_0^{a} |f'(x)|dx - \int_a^{b} |f'(x)|dx + \int_b^{10} |f'(x)|dx = 20 - 6 + 4 = 18.$$

Mặt khác, $\int_0^{10} f'(x)dx = f(10) - f(0) \Rightarrow f(10) = \int_0^{10} f'(x)dx + f(0) = 18 + 6 = 24$.

## Câu hỏi 19.

*Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Có hai thùng nước hình hộp chữ nhật, một thùng chứa đầy nước, thùng còn lại rỗng. Khi đặt cạnh nhau trên bàn như hình vẽ thì chúng tạo thành một khối lập phương cạnh bằng 1 (m). Đổ một phần nước trong bình chứa đầy nước sang thùng không có nước, biết rằng trong quá trình đổ, nước không bị tràn ra ngoài; người ta quan sát thấy lượng nước của thùng ban đầu còn lại $\frac{3}{4}$ thùng và thùng kia chứa $\frac{1}{3}$ thùng.



Thể tích thùng rỗng ban đầu là $\frac{a}{b}$ $(m^3)$ với $a$, $b$ là các số nguyên dương và $\frac{a}{b}$ tối giản. Giá trị của $a + b$ bằng _____.

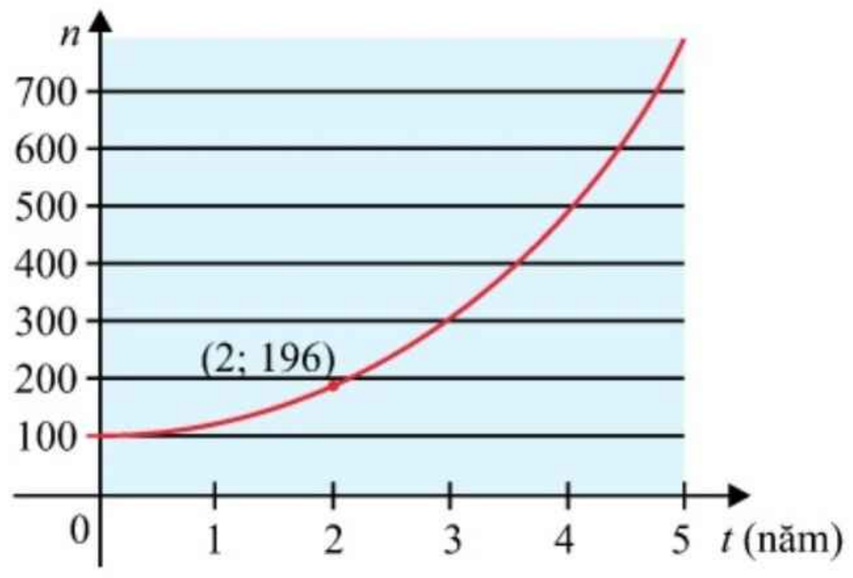
⊙ **Đáp án:** 10.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Vì khi đặt cạnh nhau trên bàn, hai thùng nước tạo thành một khối lập phương cạnh bằng 1 nên thể tích của thùng chứa đầy nước ban đầu là $1-\frac{a}{b}$ $(m^3)$. Sau khi đổ $1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$ lượng nước của thùng chứa đầy nước sang cho thùng rỗng, thì thùng rỗng ban đầu chứa $\frac{1}{3}$ thùng nên ta có $\frac{1}{4}\left(1-\frac{a}{b}\right)=\frac{1}{3}\cdot\frac{a}{b}$. Từ đó tính được $\frac{a}{b}=\frac{3}{7}$. Do đó, $a + b = 10$.

## Câu hỏi 20.

Bác Việt mở một trang trại nuôi vịt. Trong 5 năm đầu, bác thống kê số lượng vịt phát triển được ghi lại như hình vẽ.




Giả sử số lượng vịt (đơn vị: con) sau $t$ năm được tính theo hàm số $n(t)=100\cdot a^t$ ($a$ là một hằng số và $t$ là số năm).

Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| Số lượng vịt ban đầu là 196 con. | ● | ● |
| Dự báo số vịt sau 9 năm (đã làm tròn) là 2066 con. | ● | ● |

⊙ **Đáp án:** Sai – Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Quan sát đồ thị, ta thấy tại thời điểm ban đầu, tức là $t = 0$, số vịt là 100 con. Do đó, phát biểu thứ nhất là sai.

Đồ thị hàm số $n(t)=100.a^t$ đi qua điểm $(2;196)$ nên $n(2)=196 \Leftrightarrow 100\cdot a^2=196$ $\Rightarrow a=1,4$.

Từ đó, suy ra dự báo số vịt sau 9 năm là $n(9)=100\cdot 1,4^9 \approx 2066$ con.

## Câu hỏi 21.

Trong không gian $Oxyz$, cho hình bình hành $ABCD$ có $A(3;-5;1)$, $B(-2;-1;4)$ và $C(7;-5;-2)$. Khi đó, tọa độ của điểm $D$ là

- $(12;-9;-5)$.
- $(-6;-1;7)$.
- $(2;-1;1)$.
- $(8;-11;3)$.

⊙ **Đáp án:** $(12;-9;-5)$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Gọi $D(a;b;c)$. Ta có $\overrightarrow{AB}=(-5;4;3)$ và $\overrightarrow{DC}=(7-a;-5-b;-2-c)$.

Do $ABCD$ là hình bình hành nên $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC} \Leftrightarrow a=12;b=-9;c=-5$ hay $D(12;-9;-5)$.

## Câu hỏi 22.

Một hồ thủy điện có 9 đập tràn, mỗi đập có thể xả nước với tốc độ tối đa là 500 ($m^3/s$). Do mưa liên tục nên mực nước trong hồ lên cao đến mức báo động và phải xả lũ khẩn cấp. Khi có lệnh xả lũ, người ta mở trước 5 đập tràn và sau đó 5 phút mở tiếp 4 đập tràn còn lại. Biết rằng tốc độ lưu lượng nước qua mỗi đập tại thời điểm $t$ (giây) là $v(t)=k\cdot t$ ($m^3/s$) cho đến khi đạt tốc độ tối đa, trong đó $t$ là thời gian tính từ lúc đập đó được mở và $k$ là một hằng số. Giả sử sau 30 phút từ khi có lệnh bắt đầu mở đập xả lũ, lưu lượng nước qua mỗi đập đều ở tốc độ tối đa và hồ thủy điện đã xả được 7387500 $m^3$ nước. Khi đó, hằng số $k$ bằng

- 9.
- 10.
- 12.
- 15.

⊙ **Đáp án:** 10.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Lượng nước mà mỗi đập đã xả trong khoảng thời gian từ $a$(s) đến $b$(s) sẽ là $\Phi = \int_a^b v(t)dt$.

Vì tốc độ xả nước tối đa của mỗi đập là 500 $m^3/s$ nên thời gian tính từ khi mở đập xả lũ đến khi lưu lượng nước đạt tốc độ tối đa là: $t = t_0 = \frac{500}{k}$ (giây). Do đó, công thức của $v(t)$ sẽ là

$$v(t) = \begin{cases} kt & \text{khi} \quad 0 \le t \le t_0, \\ 500 & \text{khi} \quad t \ge t_0. \end{cases}$$

Chú ý: 30 phút = 1800 giây, 25 phút = 1500 giây.

Vì sau 30 phút từ khi có lệnh bắt đầu mở đập xả lũ, lưu lượng nước qua mỗi đập đều ở tốc độ tối đa nên:

Trong 30 phút (1800 giây), lượng nước xả qua 5 đập được mở trước là

$$\Phi_1 = 5 \cdot \int_0^{1800} v(t)dt = 5\left(\int_0^{t_0} ktdt + \int_{t_0}^{1800} 500dt\right) \ (\text{m}^3).$$

Bốn đập thủy điện còn lại chỉ xả trong 25 phút (1500 giây). Lượng nước xả qua 4 đập còn lại là

$$\Phi_2 = 4 \cdot \int_0^{1500} v(t)dt = 4\left(\int_0^{t_0} ktdt + \int_{t_0}^{1500} 500dt\right) (\text{m}^3).$$

Hơn nữa, $kt_0 = 500$. Bởi vậy, lượng nước được xả qua 9 con đập sau 30 phút sẽ là

$$\Phi_1 + \Phi_2 = 5 \cdot \left(\int_0^{t_0} ktdt + \int_{t_0}^{1800} 500dt\right) + 4 \cdot \left(\int_0^{t_0} ktdt + \int_{t_0}^{1500} 500dt\right)$$

$$= \frac{9kt_0^2}{2} - 4500t_0 + 7500000 = -2250t_0 + 7500000.$$

Ta có

$-2250t_0 + 7500000 = 7387500 \Leftrightarrow t_0 = 50.$

Vậy $k = \dfrac{500}{t_0} = 10.$

## Câu hỏi 23.

Tập xác định của hàm số $y = \log_2(x-3)^2 + \log_3(x-1)$ là

- $D = (1;3) \cup (3;+\infty)$.
- $D = (1;+\infty)$.
- $D = (3;+\infty)$.
- $D = [3;+\infty)$.

⊙ **Đáp án:** $D = (1;3) \cup (3;+\infty)$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Điều kiện xác định của hàm số là $\begin{cases}(x-3)^2 > 0\\ x-1>0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}x \neq 3\\ x>1\end{cases}.$

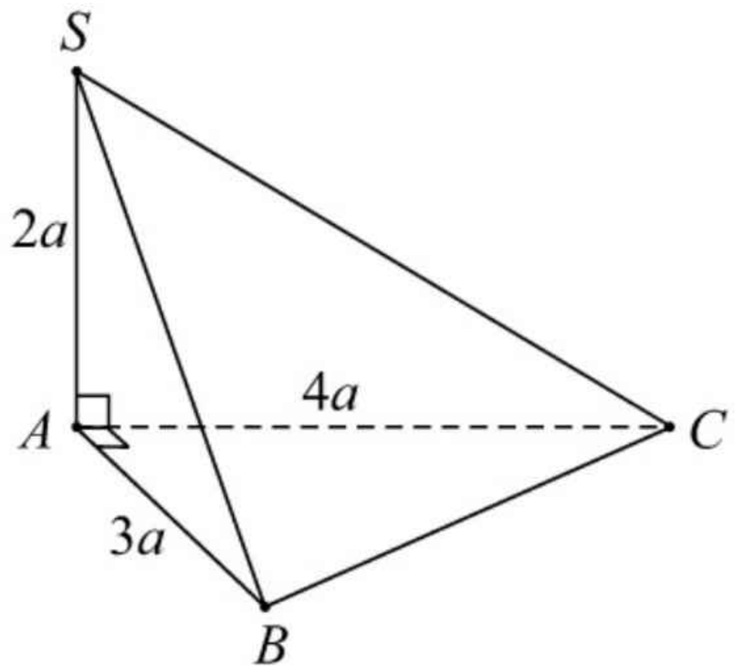
Vậy tập xác định là $D = (1;3) \cup (3;+\infty)$.

## Câu hỏi 24.

Cho hình chóp $S.ABC$ có $SA$ vuông góc với đáy và $SA = 2a$, tam giác $ABC$ vuông tại $A$, $AC = 4a$, $AB = 3a$ (xem hình vẽ).

Gọi $\alpha$ là góc giữa mặt phẳng $(SBC)$ và mặt phẳng $(ABC)$, giá trị của $\tan\alpha$ bằng

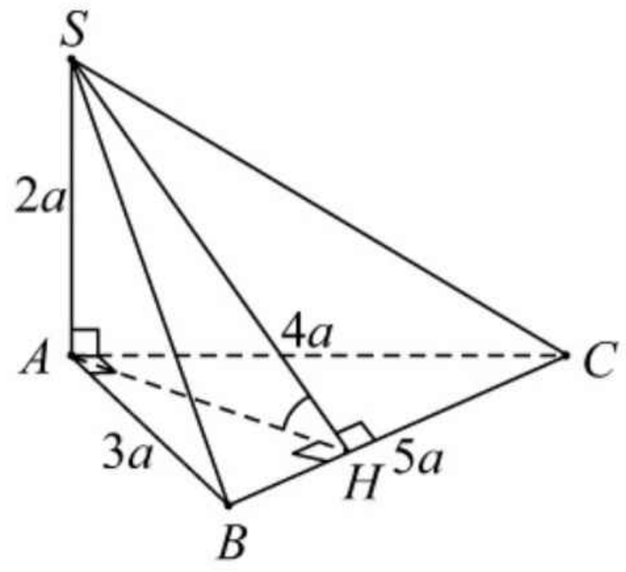
- $\dfrac{2}{3}$.
- $\dfrac{6}{5}$.
- $\dfrac{4}{5}$.
- $\dfrac{5}{6}$.



**⊙ Đáp án:** $\frac{5}{6}$.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Trong tam giác $ABC$ kẻ $AH \perp BC$. Mà $BC \perp SA$ (do $SA \perp (ABC)$) nên $BC \perp (SAH)$. Vậy $\alpha = \widehat{SHA}$.




Có $AH = \frac{AB \cdot AC}{BC} = \frac{12}{5}$, vậy $\tan\alpha = \frac{SA}{AH} = \frac{2}{12} = \frac{5}{6}$.

**Câu hỏi 25.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $CE$ | $DE$ | đồng phẳng | chéo nhau | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3}$ |

*Kéo và thả các thẻ thích hợp từ các thẻ đã cho để được lời giải đúng của bài toán sau:*

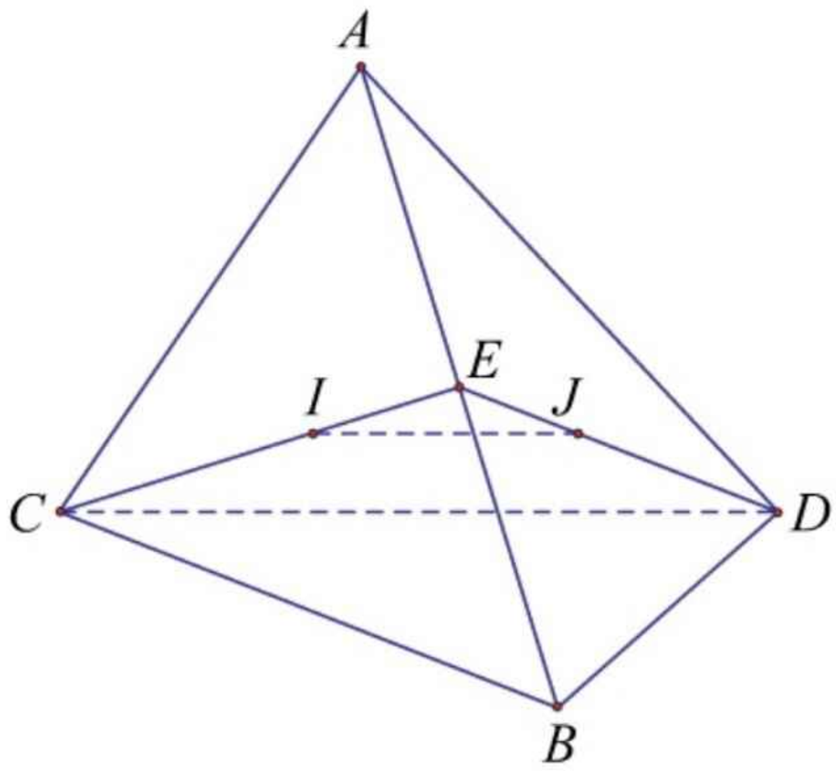
**Bài toán:** Cho tứ diện $ABCD$. Gọi $I, J$ lần lượt là trọng tâm của tam giác $ABC$ và tam giác $ABD$. Chứng minh rằng $IJ \,//\, CD$.

**Lời giải:** Gọi $E$ là trung điểm của $AB$. Ta có $I \in$ [ ], $J \in$ [ ] nên $IJ$ và $CD$ [ ]. Vì $I, J$ lần lượt là trọng tâm của tam giác $ABC$ và tam giác $ABD$ nên $\frac{EI}{EC} = \frac{EJ}{ED} =$ [ ]. Theo định lý Thales đảo suy ra $IJ \,//\, CD$ (đpcm).

**⊙ Đáp án:** | $CE$ | $DE$ | đồng phẳng | $\frac{1}{3}$ |

**⊙ Hướng dẫn giải:**

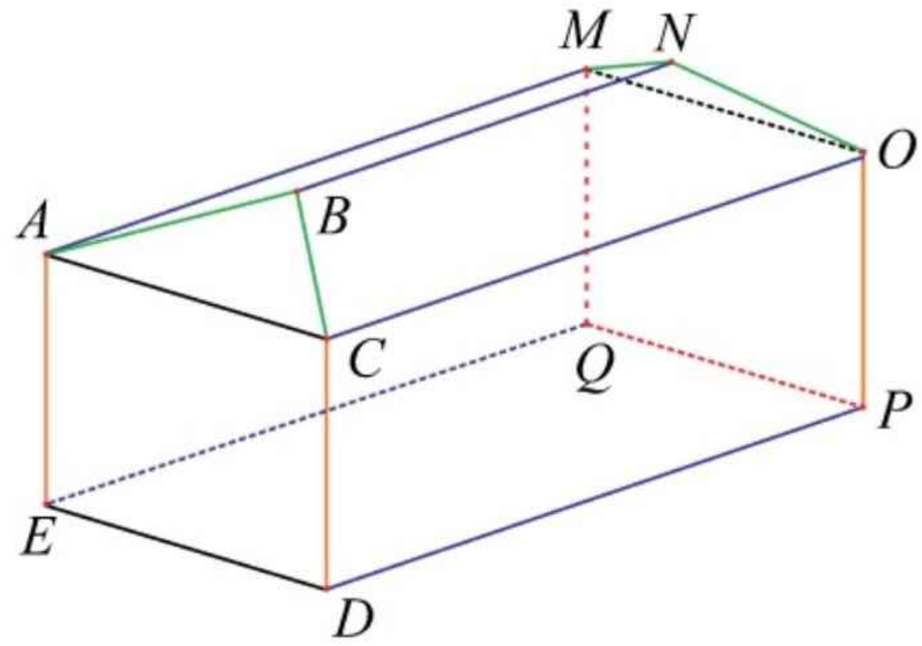
Gọi $E$ là trung điểm của $AB$. Ta có $I \in CE$, $J \in DE$ nên $IJ$ và $CD$ đồng phẳng. Vì $I, J$ lần lượt là trọng tâm của tam giác $ABC$ và tam giác $ABD$ nên $\frac{EI}{EC} = \frac{EJ}{ED} = \frac{1}{3}$.




Theo định lý Thales đảo suy ra $IJ \,//\, CD$ (đpcm).

## Câu hỏi 26.

*Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*



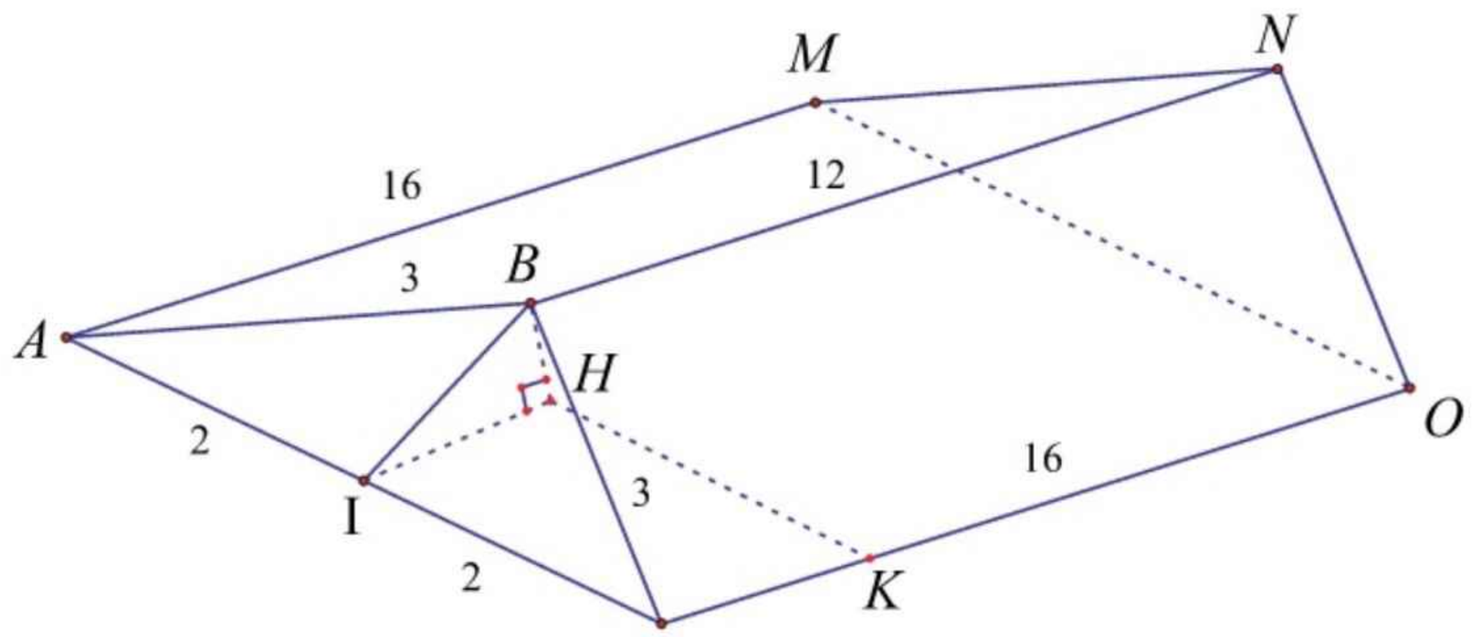

Giám đốc Long của một công ty xây dựng đang nghiên cứu xây nhà cho nhân viên của mình ở công trường. Ông Long tìm được một kiểu dáng ưng ý như hình ảnh. Ông vẽ lại khung nhà và đề xuất các thông số như sau: $ED = 4\,(\text{m}), DP = 16\,(\text{m}), CD = 3\,(\text{m}),$ $AB = BC = NO = MN = 3\,(\text{m}),\ BN = 12\,(\text{m}).$

Tuy nhiên, ông Long nhớ ra rằng công trình có đường dây điện bên trên nên ông Long lo lắng về chiều cao của ngôi nhà (khoảng cách từ đường thẳng BN đến mặt đất). Bằng tính toán, bạn hãy giúp ông Long biết chiều cao của ngôi nhà là bao nhiêu.

Kết quả là: Nếu chiều cao của ngôi nhà là $h$ (m) thì $h^2 =$ _____ .

⊙ **Đáp án:** 16.

⊙ **Hướng dẫn giải:**




C

Vì hai mặt phẳng $(ACOM)$ và $(EDPQ)$ song song nên chiều cao của ngôi nhà sẽ là

$$h = d((EDPQ);(ACOM)) + d(B;(ACOM)) = CD + d(B;(ACOM)) = 3 + d(B;(ACOM)).$$

Ta có $AC = ED = 4\ (\text{m}), AM = CO = DP = 16\ (\text{m}).$

Gọi $I$ là trung điểm của $AC$, $H$ là hình chiếu vuông góc của $B$ lên mặt phẳng $(ACOM)$, $K$ là hình chiếu vuông góc của $H$ lên $CO$. Khi đó, $AI = \frac{1}{2}AC = 2$ (m). Hơn nữa, vì $AB = BC$ nên tam giác $ABC$ là tam giác cân; dẫn đến $BI \perp AC$ và $BI^2 = AB^2 - AI^2 = 5$ (m$^2$).

Lại có $BH \perp AC$ (vì $BH \perp (ACOM)$) nên $AC \perp (BIH)$. Do đó, $AC \perp HI$. Bởi vậy, tứ giác $HKCI$ có ba góc vuông nên nó là hình chữ nhật. Mặt khác, $CK = IH = \frac{1}{2}(CO - BN) = 2$ (m).

Trong tam giác $BIH$, ta có $BH = \sqrt{BI^2 - IH^2} = \sqrt{5-4} = 1$ (m). Vậy $d(B;(ACOM)) = 1$ (m) và chiều cao của ngôi nhà là $h = 4$ (m). Bởi vậy, $h^2 = 16$.

## Câu hỏi 27.

*Điền một số nguyên thích hợp vào chỗ trống.*

Một bác thợ định gò một chiếc thùng hình trụ bằng tôn không có nắp đậy để đựng nước. Biết thể tích nước đựng được là $8\pi$ (dm$^3$), độ dày của miếng tôn và mối hàn không đáng kể. Để tốn ít vật liệu nhất thì bác thợ cần làm chiếc thùng có chiều cao $h = a + b\pi$ (dm) với $a$, $b$ là các số nguyên. Khi đó, tổng $a^6 + b^6$ bằng _____.

⊙ **Đáp án:** 64.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Gọi $R$ (dm) là bán kính của hình trụ. Khi đó, ta có $\pi R^2 h = 8\pi$ (1).

Vì chiếc thùng không có nắp và độ dày của các mối hàn không đáng kể nên diện tích tôn cần dùng để làm chiếc thùng là $S = S_{xq} + S_d = 2\pi Rh + \pi R^2$ (2).

Từ (1) suy ra $Rh = \frac{8}{R}$, thế vào (2) ta được

$$S = \frac{16\pi}{R} + \pi R^2 = \pi\left(\frac{8}{R} + \frac{8}{R} + R^2\right) \geq 3\pi\sqrt[3]{\frac{8}{R}\cdot\frac{8}{R}\cdot R^2} = 12\pi.$$

Do đó, Min$S = 12\pi$ đạt được khi $\frac{8}{R} = R^2 \Rightarrow R = 2 \Rightarrow h = 2$. Suy ra $a = 2$, $b = 0$.

Vậy $a^6 + b^6 = 64$.

## Câu hỏi 28.

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ đi qua ba điểm $A(1;2;3)$, $B(1;3;2)$, $C(0;1;1)$ và có tâm $I(a;b;c)$ thuộc mặt phẳng $(P)$ $x+2y+3z-8=0$. Tổng $a+b+c$ bằng

- $-1$.
- 1.
- 5.
- 8.

⊙ **Đáp án:** 5.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Vì I là tâm của mặt cầu $(S)$ nên $IA=IB=IC$. Ta có

$$\begin{cases} IA=IB \\ IA=IC \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} IA^2=IB^2 \\ IA^2=IC^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (a-1)^2+(b-2)^2+(c-3)^2=(a-1)^2+(b-3)^2+(c-2)^2 \\ (a-1)^2+(b-2)^2+(c-3)^2=a^2+(b-1)^2+(c-1)^2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b=c \\ a+b+2c-6=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b=c \\ a=6-3c \end{cases}.$$ Do đó, $I(6-3c;c;c)$.

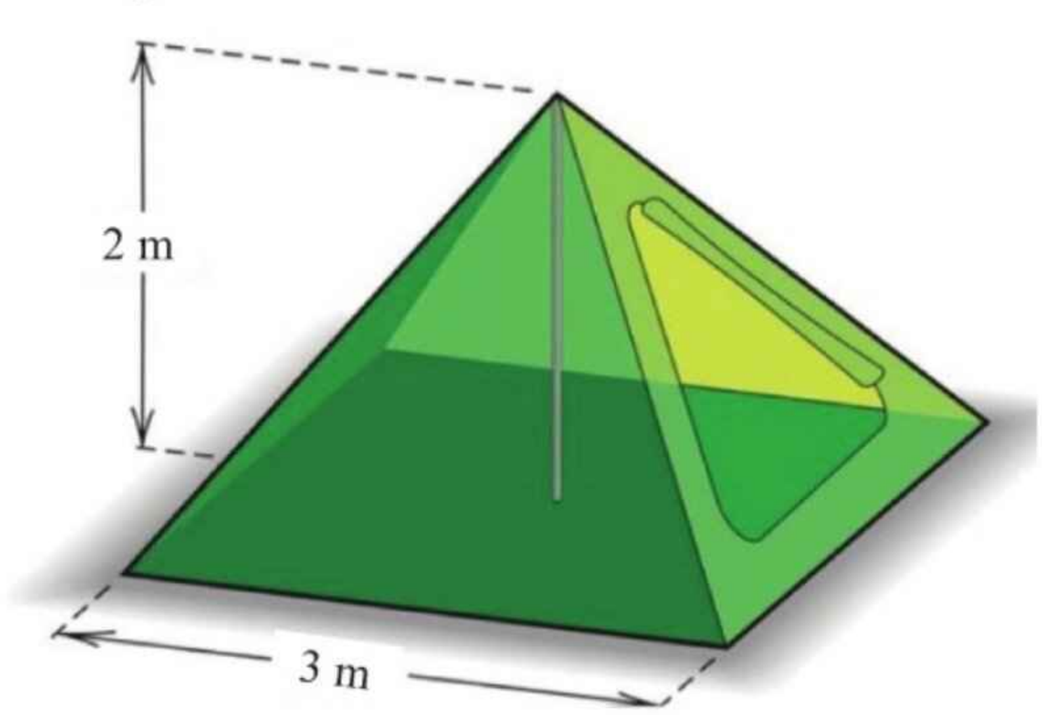
Hơn nữa, $I\in(P) \Leftrightarrow (6-3c)+2c+3c-8=0 \Leftrightarrow c=1$. Do đó, $b=1$, $a=3$ và vì vậy $a+b+c=5$.

## Câu hỏi 29.

18 | 24 | 6 | 15

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống:*

Một chiếc lều căm trại có dạng hình chóp tứ giác đều với chiều cao 2 m và cạnh đáy là 3 m. Khi đó, thể tích của lều bằng [ ] $m^3$ và diện tích xung quanh của lều là [ ] $m^3$.




⊙ **Đáp án:** 6 | 15

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Thể tích của lều bằng $V=\frac{1}{3}\cdot 3\cdot 3\cdot 2=6$.

Diện tích xung quanh bốn mặt lều bằng $S_{xq}=4\cdot\frac{1}{2}\cdot 3\cdot\sqrt{2^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2}=15.$

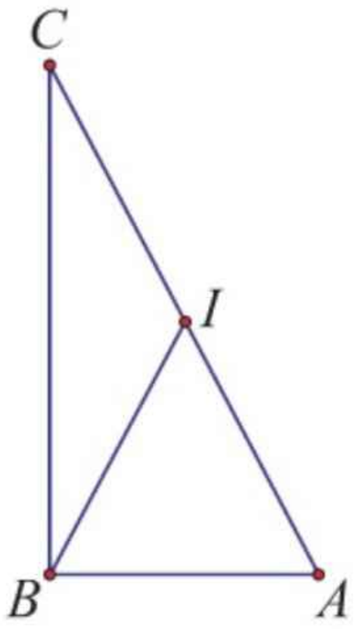
**Câu hỏi 30.**

Trong không gian $Oxyz$, cho ba điểm $A(2;1;1), B(1;2;1), C(0;1;3)$. Những khẳng định nào dưới đây là đúng?

- Tam giác $ABC$ là tam giác vuông tại $B$.
- Tâm đường tròn ngoại tiếp của tam giác $ABC$ là điểm $(-2;0;2)$.
- Tâm đường tròn nội tiếp của tam giác $ABC$ là điểm $(1;1;2)$.
- Tập hợp điểm $M$ trong không gian thỏa mãn điều kiện $MA=MB=MC$ là đường thẳng có phương trình $\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{1}=\frac{z-2}{1}$.

**⊙ Đáp án:** Khẳng định thứ nhất và khẳng định thứ tư.

**⊙ Hướng dẫn giải:**




Ta có $\overrightarrow{AB}=(-1;1;0), \overrightarrow{BC}=(-1;-1;2), \overrightarrow{AC}=(-2;0;2)$.

Vì $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BC}=(-1)(-1)+1\cdot(-1)+0\cdot 2=0$ nên $AB\perp BC$. Do đó, tam giác $ABC$ là tam giác vuông tại $B$ và khẳng định thứ nhất là đúng.

Do tính chất của tam giác vuông nên trung điểm $I$ của $AC$ là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác $ABC$.

Tọa độ điểm $I$ là $(1;1;2)$. Do đó, khẳng định thứ hai và thứ ba đều sai.

Tập hợp các điểm $M$ trong không gian thỏa mãn điều kiện $MA=MB=MC$ là đường thẳng $\Delta$ đi qua $I$ và vuông góc với mặt phẳng $ABC$. Một vectơ chỉ phương của $\Delta$ là $[\overrightarrow{AB},\overrightarrow{BC}]=(2;2;2)$.

Ta có phương trình của $\Delta$ là $\frac{x-1}{2}=\frac{y-1}{2}=\frac{z-2}{2}\Leftrightarrow\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{1}=\frac{z-2}{1}$ và khẳng định thứ tư đúng.

**⊙ Chú ý:** *Đây là một bài toán đòi hỏi sự kết hợp giữa hình học giải tích và các hình học thông thường để có được lời giải tốt nhất. Việc sử dụng các tính chất của các hình và phương pháp loại trừ giúp chúng ta không mất thời gian thực hiện các tính toán.*

## Câu hỏi 31.

Cho $M$ là tập hợp các số tự nhiên $n$ thỏa mãn $\dfrac{2n-10}{n+1}$ là số nguyên. Những khẳng định nào sau đây là đúng?

- Phần tử nhỏ nhất của $M$ là 1.
- $M$ có 6 phần tử.
- Tích tất cả các phần tử của $M$ là 330.
- Tổng tất cả các phần tử của $M$ là 22.

⊙ **Đáp án:** Khẳng định thứ hai và khẳng định thứ tư.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Vì $\dfrac{2n-10}{n+1}=2-\dfrac{12}{n+1}$ nên $\dfrac{2n-10}{n+1}\in\mathbb{Z}\Leftrightarrow\dfrac{12}{n+1}\in\mathbb{Z}\Leftrightarrow 12\vdots(n+1)$. Kết hợp với $n+1\geq 1$, ta được $n+1\in\{1;2;3;4;6;12\}$. Bởi vậy, $n\in\{0;1;2;3;5;11\}$ hay $M=\{0;1;2;3;5;11\}$.

Vậy: – Phần tử nhỏ nhất của $M$ là 0;

– $M$ có 6 phần tử;

– Tích các phần tử của $M$ là 0;

– Tổng các phần tử của $M$ là 22.

## Câu hỏi 32.

Trong hệ tọa độ $\left(O;\vec{i},\vec{j},\vec{k}\right)$ với đơn vị 1 cm, cho các điểm $A(0;-2;3)$, $B(2;-2;3)$, $C(9;0;2)$, $D(9;4;5)$. Chất điểm $M$ chuyển động trên đường thẳng $AB$ theo chiều từ $A$ đến $B$ và chất điểm $N$ chuyển động trên đường thẳng $CD$ theo chiều từ $C$ đến $D$ với cùng vận tốc 1 cm/s. Tại thời điểm $t=0$ thì điểm $M$ tại vị trí $A$ và $N$ tại vị trí $C$. Gọi $M_t$, $N_t$ lần lượt là tọa độ của điểm $M$ và $N$ sau $t$ giây.

Mỗi khẳng định sau là đúng hay sai?

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| Tọa độ của $M_t$ là $M_t(t;-2;3)$. | ● | ● |
| Tọa độ của $N_t$ là $N_t(9;4t;2+3t)$. | ● | ● |
| Độ dài đoạn $M_tN_t$ ngắn nhất khi $t=4$. | ● | ● |

⊙ **Đáp án:** Đúng – Sai – Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Gọi $\vec{v}_1$ là vận tốc chất điểm $M$, ta có $\vec{v}_1=(1;0;0)$ vì $\vec{v}_1$ cùng hướng với $\overrightarrow{AB}$ và $|\vec{v}_1|=1$.

Khi đó, $\overrightarrow{AM_t}=t\cdot\vec{v}_1=(t;0;0)\Rightarrow M_t(t;-2;3)$.

Gọi $\vec{v}_2$ là vận tốc chất điểm $N$, ta có $\vec{v}_2=\left(0;\frac{4}{5};\frac{3}{5}\right)$ vì $\vec{v}_2$ cùng hướng với $\overrightarrow{CD}$ và $|\vec{v}_2|=1$.

Khi đó, $\overrightarrow{CN_t}=t\cdot\vec{v}_2=\left(0;\frac{4}{5}t;\frac{3}{5}t\right)\Rightarrow N_t\left(9;\frac{4}{5}t;2+\frac{3}{5}t\right)$.

Có $M_tN_t^2=(t-9)^2+\left(\frac{4}{5}t+2\right)^2+\left(\frac{3}{5}t-1\right)^2=2t^2-16t+86$ nên $M_tN_t$ nhỏ nhất khi $t=4$ (s).

## Câu hỏi 33.

Có ba bì thư được đánh số thứ tự từ 1 đến 3 và ba con tem cũng được đánh số thứ tự từ 1 đến 3. Dán ngẫu nhiên mỗi bì thư một con tem trong ba con tem đó. Xác suất để có được hai bì thư trong ba bì thư trên mà môi bì thư đêu có sô thứ tự giông với sô thứ tự con tem đã dán vào nó bằng

- $\frac{1}{9}$.
- $\frac{1}{2}$.
- $\frac{1}{3}$.
- $\frac{1}{6}$.

⊙ **Đáp án:** $\frac{1}{6}$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Dán ba tem khác nhau vào ba bì thư khác nhau có $|\Omega|=3!=6$ cách.

Số ghi trên bì thư và tem ở hai trong ba bì thư trùng nhau tương đương với số ghi trên cả ba bì thư và ba tem đều trùng nhau. Do đó, số kết quả thuận lợi cho biến cố của đề bài bằng 1.

Vậy xác suất cần tìm là $\frac{1}{6}$.

**Câu hỏi 34.**

Gieo một con xúc xắc cân đối đồng chất liên tiếp bốn lần. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| Xác suất để cả bốn lần gieo đều xuất hiện mặt sáu chấm bằng $\frac{1}{1296}$. | ● | ● |
| Xác suất để trong bốn lần gieo đó có ít nhất một lần xuất hiện mặt sáu chấm bằng $\frac{625}{1296}$. | ● | ● |

⊙ **Đáp án:** Đúng – Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Không gian mẫu $|\Omega| = 6^4 = 1296$.

Gọi $A$: "Cả bốn lần gieo đều xuất hiện mặt sáu chấm",

$B$: "Trong bốn lần gieo đó có ít nhất một lần xuất hiện mặt sáu chấm".

Ta có $B$: "Cả bôn lần gieo đều không xuất hiện mặt sáu châm" và $|A| = 1^4, |\overline{B}| = 5^4 = 625.$

Bởi vậy, $P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} = \frac{1}{1296}$ và $P(B) = 1 - P(\overline{B}) = 1 - \frac{|\overline{B}|}{|\Omega|} = 1 - \frac{625}{1296} = \frac{671}{1296}$.

**Câu hỏi 35.**

Thống kê cân nặng của học sinh lớp 12A được cho trong bảng sau:

| Cân nặng (kg) | [40,5; 45,5) | [45,5; 50,5) | [50,5; 55,5) | [55,5; 60,5) | [60,5; 65,5) |
|---|---|---|---|---|---|
| Số học sinh | 4 | 15 | 11 | 2 | 2 |

Cân nặng trung bình của các học sinh lớp 12A là

● 48.

● 49,1.

● 50,5.

● 50,9.

⊙ **Đáp án:** 50,5.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Trong mỗi khoảng cân nặng, giá trị đại diện là trung bình cộng của hai đầu mút, nên ta có bảng sau:

| Cân nặng (kg) | 43 | 48 | 53 | 58 | 63 |
|---|---|---|---|---|---|
| Số học sinh | 4 | 15 | 11 | 2 | 2 |

Cân nặng trung bình của các học sinh lớp 12A là

$$\overline{x}=\frac{4\cdot 43+15\cdot 48+11\cdot 53+2\cdot 58+2\cdot 63}{4+15+11+2+2}=50,5\,.$$

**Câu hỏi 36.**

0,15 | 0,2 | 0,375 | 0,4 | 0,575

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho các biến cố $A$ và $B$ thỏa mãn $P(B)=0,6;P(A\cap B)=0,25$. Ta có $P(B)=$ [ ] và $P(A\cap B)=$ [ ]. Do đó, $P(A\mid B)=$ [ ].

⊙ **Đáp án:** 0,4 | 0,15 | 0,375

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $P(B)=1-P(\overline{B})=0,4$.

Do $P(B)=P(A\cap B)+P(\overline{A}\cap B)$ nên $P(A\cap B)=0,4-0,25=0,15$.

Vì vậy, $P(A\mid B)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(B)}=0,375$.

**Câu hỏi 37.**

Bà nội đến nhà hai bạn Lân và Linh chơi. Trong túi bà có 4 chiếc kẹo vị dâu, 5 chiếc kẹo vị nho và 6 chiếc kẹo vị cam. Khi bà đến, Lân đang đi học. Bà lấy ngẫu nhiên trong túi ra 8 chiếc kẹo để cho Linh, số kẹo còn lại bà để dành cho Lân. Xác suất để số kẹo Lân nhận được từ bà không đủ ba vị dâu, nho và cam là

- $\frac{661}{715}$.
- $\frac{54}{715}$.
- $\frac{331}{429}$.
- $\frac{98}{429}$.

⊙ **Đáp án:** $\frac{54}{715}$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Số phần tử của không gian mẫu là $|\Omega| = C_{15}^{8}$.

Gọi $A$ là biến cố: "Số kẹo Lân nhận được từ bà không đủ ba vị".

Số kẹo Lân nhận được từ bà không đủ ba vị tương ứng với việc trong số kẹo của một vị nào đó đã được bà cho hết Linh. Lưu ý rằng khi đó Linh chỉ có thể có toàn bộ số kẹo của một vị duy nhất, vì nếu Linh có toàn bộ số kẹo của hai vị thì số kẹo ít nhất của Linh sẽ là $4 + 5 = 9$. Điều này là không thể vì Linh chỉ có 8 cái kẹo. Do đó, có ba trường hợp:

**TH1:** Linh có 4 chiếc kẹo vị dâu và 4 chiếc kẹo vị khác. Số khả năng thuận lợi là $C_4^4 \cdot C_{11}^4$.

**TH2:** Linh có 5 chiếc kẹo vị nho và 3 chiếc kẹo vị khác. Số khả năng thuận lợi là $C_5^5 \cdot C_{10}^3$.

**TH3:** Linh có 6 chiếc kẹo vị cam và 2 chiếc kẹo vị khác. Số khả năng thuận lợi là $C_6^6 \cdot C_9^2$.

Do đó, xác suất của $A$ là $P(A) = \frac{C_4^4 \cdot C_{11}^4 + C_5^5 \cdot C_{10}^3 + C_6^6 \cdot C_9^2}{C_{15}^8} = \frac{54}{715}$.

## Câu hỏi 38.

Biết rằng số $\overline{abcd}$ chia hết cho 11 khi và chỉ khi $a-b+c-d$ chia hết cho 11. Có thể lập được bao nhiêu số gồm 4 chữ số khác nhau, chia hết cho 11 và tổng các chữ số của nó cũng chia hết cho 11?

- 48.
- 24.
- 12.
- 44.

⊙ **Đáp án:** 48.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Gọi số cần lập là $\overline{abcd}$ với $a,b,c,d \in \{0;1;...;9\}, a \neq 0$. Ta có $a \neq b \neq c \neq d$ và $\begin{cases} a-b+c-d \vdots 11 \\ a+b+c+d \vdots 11 \end{cases}$.

Suy ra $a+c$ và $b+d$ đều chia hết cho 11. Hơn nữa, vì $a \neq b \neq c \neq d$ nên các tổng $a+c$, $b+d$ đều khác 0. Ta sẽ có 4 bộ số thỏa mãn tổng khác 0 và chia hết cho 11 là (2;9), (3;8), (4;7) và (5;6).

Lập ra số $\overline{abcd}$ thỏa mãn các điều kiện trên sẽ gồm các bước sau:

Bước 1: Chọn 2 bộ số trong 4 bộ số trên và sắp thứ tự, ta có $A_4^2$ cách.

Bước 2: Hoán vị các số trong từng bộ số, ta có $2! \cdot 2!$ cách.

Do đó, số các số $\overline{abcd}$ thỏa mãn là $A_4^2 \cdot 2! \cdot 2! = 48$.

## Câu hỏi 39.

Có hai chiếc hộp, hộp I chứa 6 quả cầu viên bi màu xanh và 4 viên bi màu đỏ, hộp II chứa 7 viên bi màu xanh và 3 viên bi màu đỏ, các viên bi có cùng kích thước và khối lượng. Lấy ngẫu nhiên một viên bi từ hộp I sang hộp II. Sau đó lấy ngẫu nhiên hai viên bi từ hộp II. Nếu hai viên bi lấy ra từ hộp II đều có màu xanh thì xác suất để một trong hai viên bi đó thuộc hộp I là

- $\frac{1}{6}$.
- $\frac{1}{2}$.
- $\frac{4}{7}$.
- $\frac{6}{7}$.

⊙ **Đáp án:** $\frac{1}{6}$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Xét các biến cố:

$A$: "Viên bi được lấy từ hộp I sang hộp II có màu xanh",

$B$: "Hai viên bi lấy từ hộp II có màu xanh",

$C$: "Một trong hai viên bi lấy từ hộp II thuộc hộp I".

Khi đó, $\overline{C}$: "Hai viên bi lấy ra từ hộp II đều thuộc hộp II" và $P(A)=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}, P(\overline{A})=\frac{2}{5}$.

Nếu viên bi được chuyển từ hộp I sang hộp II có màu xanh thì sau khi chuyển, hộp II có 8 viên bi màu xanh và 3 viên bi màu đỏ. Vì vậy, xác suất để hai viên bi lấy ra từ hộp II có màu xanh nếu viên bi chuyển từ hộp I sang hộp II có màu xanh là $P(B\mid A)=\frac{C_8^2}{C_{11}^2}=\frac{28}{55}$.

Tương tự, ta có $P(B\mid \overline{A})=\frac{C_7^2}{C_{11}^2}=\frac{21}{55}$. Do đó,

$$P(B)=P(A)P(B\mid A)+P(\overline{A})P(B\mid \overline{A})=\frac{3}{5}\cdot\frac{28}{55}+\frac{2}{5}\cdot\frac{21}{55}=\frac{126}{275}.$$

Xác suất để trong hai viên bi lấy ra từ hộp II có một viên thuộc hộp I nếu biết hai viên bi đó có màu xanh sẽ là $P(C\mid B)$. Để tính $P(C\mid B)$, ta sẽ tính $P(\overline{C}\mid B)$ – xác suất để hai viên bi lấy ra từ hộp II đều thuộc hộp II với điều kiện hai viên bi đó có màu xanh. Ta có $P(\overline{C}\mid B)=\frac{P(\overline{C})P(B\mid \overline{C})}{P(B)}$.

Mặt khác, ta có $P(\overline{C})=\frac{C_{10}^2}{C_{11}^2}, P(B\mid \overline{C})=\frac{C_7^2}{C_{10}^2}\Rightarrow P(\overline{C})P(B\mid \overline{C})=\frac{C_7^2}{C_{11}^2}$.

Do đó, $P(\overline{C}\mid B)=\frac{P(C)P(B\mid C)}{P(B)}=\frac{5}{6}$ và $P(C\mid B)=1-P(\overline{C}\mid B)=\frac{1}{6}$.

## Câu hỏi 40.

*Điền các số tự nhiên thích hợp vào các chỗ trống.*

Số $2^{2024}$ có chữ số hàng chục và hàng đơn vị lần lượt là $a$ và $b$.

Khi đó $a=$ _____ và $b=$ _____.

⊙ **Đáp án:** 1; 6.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

**Cách 1.** Ta có $2^{20}=1048576$ có hai chữ số tận cùng là 76, mà tích của hai số có tận cùng là 76 thì cũng có hai chữ số tận cùng là 76. Thật vậy, ta có

$$\overline{A76}\cdot\overline{B76}=(100A+76)(100B+76)=100\cdot(100AB+A+B+57)+76=\overline{C76}$$

với $C=100AB+A+B+57$. Từ đó suy ra tích các sô có tận cùng là 76 thì cũng có tận cùng là 76.

Bởi vậy, $2^{2024}=(2^{20})^{101}\cdot 16=(100D+76)\cdot 16=100(16D+12)+16$ có tận cùng là 16.

Vậy $a=1,b=6$.

⊙ **Chú ý**: *Tích của các số có tận cùng là* 01, 25, 76 *cũng lần lượt có tận cùng là* 01, 25, 76.

**Cách 2.** (*Sử dụng đồng dư thức*)

Ta cần xác định hai chữ số cuối của $2^{2024}$, hay số dư của phép chia $2^{2024}$ cho 100.

Lưu ý $100=4\cdot 25$ và hai số 4, 25 nguyên tố cùng nhau.

Ta có $2^{2024}=4\cdot 2^{2022}=4n$ với $n=2^{2022}$. (1)

Mặt khác,

$$2^{10}=1024\equiv -1 \pmod{25}$$
$$\Rightarrow 2^{2020}=(2^{10})^{202}\equiv(-1)^{202}=1 \pmod{25}\Rightarrow 2^{2024}\equiv 16 \pmod{25}.$$

Do đó, $2^{2024}=25m+16$ với $m\in\mathbb{N}$. (2)

Từ (1) và (2), ta có $4n=25m+16$. Từ đó suy ra $25m\vdots 4\Rightarrow m\vdots 4\Rightarrow m=4k$ với $k\in\mathbb{N}$.

Vậy $2^{2024}=100k+16$ nên có hai chữ số tận cùng là 16.

# 1.3. HƯỚNG DẪN ÔN TẬP THEO CHỦ ĐỀ

Mỗi chủ đề ôn tập bao gồm một số ví dụ với hướng dẫn giải và các bài tập luyện tập.

## 1.3.1. Chủ đề 1: Đại số

### a. Một số ví dụ

**Ví dụ 1 [M1].** Cho mệnh đề $P$: "$\forall n \in \mathbb{N}, n^2+1>2$". Mệnh đề phủ định của mệnh đề $P$ là:

**A.** "$\forall n \in \mathbb{N}, n^2+1 \le 2$". **B.** "$\exists n \in \mathbb{N}, n^2+1<2$".

**C.** "$\exists n \in \mathbb{N}, n^2+1 \le 2$". **D.** "$\exists n \notin \mathbb{N}, n^2+1 \le 2$".

⊙ **Đáp án: C.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Để xác định mệnh đề phủ định $\overline{P}$ của $P$, ta thay ký hiệu "$\forall$" bởi ký hiệu "$\exists$" và lấy phủ định của phát biểu "$n^2+1>2$". Vậy mệnh đề $\overline{P}$ là: "$\exists n \in \mathbb{N}, n^2+1 \le 2$".

**Ví dụ 2 [M2].** Khi một vật ở độ cao $y_0$ (so với mặt đất) được ném xiên lên cao theo góc $\alpha$ (so với phương ngang) với vận tốc ban đầu $v_0$ (m/s) thì phương trình chuyển động của vật này là

$$y = -\frac{g}{2v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2 + \tan \alpha \cdot x + y_0,$$

ở đây lấy $g = 9{,}8$ m/s$^2$ là gia tốc trọng trường, $x$ là khoảng cách theo phương ngang của vật so với vị trí ban đầu.

Một vận động viên ném lao đã lập kỷ lục cá nhân với độ xa 104 m. Biết người này ném lao từ độ cao 1,8 m và góc ném là 45$^o$. Hỏi vận tốc ban đầu của lao khi được ném đi xấp xỉ là bao nhiêu (làm tròn đến phần chục)?

**A.** 31,7 (m/s). **B.** 31,6 (m/s). **C.** 29,6 (m/s). **D.** 29,5 (m/s).

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Khi góc ném bằng 45$^o$ và lao được ném từ độ cao 1,8 m, ta có

$$y = -\frac{g}{2v_0^2 \cdot \cos^2 45^o} \cdot x^2 + \tan 45^o \cdot x + 1{,}8 = -\frac{9{,}8}{v_0^2} x^2 + x + 1{,}8.$$

Độ xa $x=104$ ứng với $y=0$, nghĩa là

$$-\frac{9,8}{v_0^2}\cdot 104^2+104+1,8=0 \Leftrightarrow v_0=\sqrt{\frac{9,8\cdot 104^2}{105,8}}\approx 31,7 \text{ (m/s)}.$$

**Ví dụ 3 [M3].** Biết rằng, số $\overline{abcd}$ chia hết cho 11 khi và chỉ khi $a-b+c-d$ chia hết cho 11. Có thể lập được bao nhiêu số gồm 4 chữ số khác nhau, chia hết cho 11 và tổng các chữ số của nó bằng 18?

**A.** 72. **B.** 80. **C.** 36. **D.** 90.

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Gọi $\overline{abcd}$ là một số bất kỳ thỏa mãn bài toán. Khi đó, ta có $a-b+c-d$ chia hết cho 11 $(1)$ và $a+b+c+d=18$ $(2)$. Ta có $(a+c)+(b+d)=18$ là một số chẵn, suy ra $a+c$ và $b+d$ cùng tính chẵn, lẻ. Do đó, $a-b+c-d$ là một số chẵn. Mặt khác, ta có $a, b, c, d$ phân biệt nên $-16\le a-b+c-d\le 16$. Kết hợp với (1), ta suy ra $a-b+c-d=0$ $(3)$. Từ (2) và (3) ta suy ra

$$a+c=b+d=9.$$

Vì $a$ khác 0 nên $a$ có 9 cách chọn. Khi đó, do $c=9-a\neq a$ nên $c$ có 1 cách chọn. Tiếp theo, do $b$ khác $a$ và khác $c$ nên $b$ còn 8 cách chọn. Cuối cùng, do $d=9-b\neq b, a, c$ nên $d$ còn 1 cách chọn. Vậy có tất cả $9\cdot 1\cdot 8\cdot 1=72$ số thỏa mãn bài toán.

**Ví dụ 4 [M1].** Cho $a$, $b$ là hai số nguyên. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $a^3-b^3=(a-b)^3+3ab\cdot(a-b)$. | | |
| 2 | Nếu $a=b+3$ thì $a^3-b^3$ chia hết cho 9. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $(a-b)^3+3ab\cdot(a-b)=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3+3a^2b-3ab^2=a^3-b^3$.

Khi $a$, $b$ là các số nguyên thỏa mãn $a=b+3$, ta có

$$a^3-b^3=(a-b)^3+3ab(a-b)=3^3+3ab\cdot 3=9(3+ab)$$

chia hết cho 9.

**Ví dụ 5 [M2].** Bạn An được mẹ giao nấu ăn cho gia đình trong ngày thứ Bảy tuần sau. Mẹ bạn An cho biết, gia đình bạn An cần ít nhất 900 g chất protein và 400 g chất lipid trong thức ăn mỗi ngày. Để cần đủ lượng chất protein và lipid cho gia đình, bạn An dự định mua

hai loại thịt bò và thịt lợn. Trong một ngày, nhà bạn An chỉ ăn nhiều nhất 1600 g thịt bò, 1100 g thịt lợn. Biết rằng thịt bò chứa 80% protein và 20% lipid. Thịt lợn chứa 60% protein và 40% lipid. Giá tiền 1 kg thịt bò là 135000 đồng, 1 kg thịt lợn là 105000 đồng. Giả sử bạn An mua $x$ (kg) thịt bò và $y$ (kg) thịt lợn. Gọi $T$ (nghìn đồng) là số tiền An phải trả cho $x$ (kg) thịt bò và $y$ (kg) thịt lợn. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $8x+6y\ge 9$. | | |
| 2 | Miền nghiệm biểu diễn các cặp $(x;y)$ là miền trong của một tam giác. | | |
| 3 | Số tiền tối thiểu bạn An cần trả cho phần thịt bò và thịt lợn trong ngày thứ Bảy tuần sau là 156000 đồng. | | |

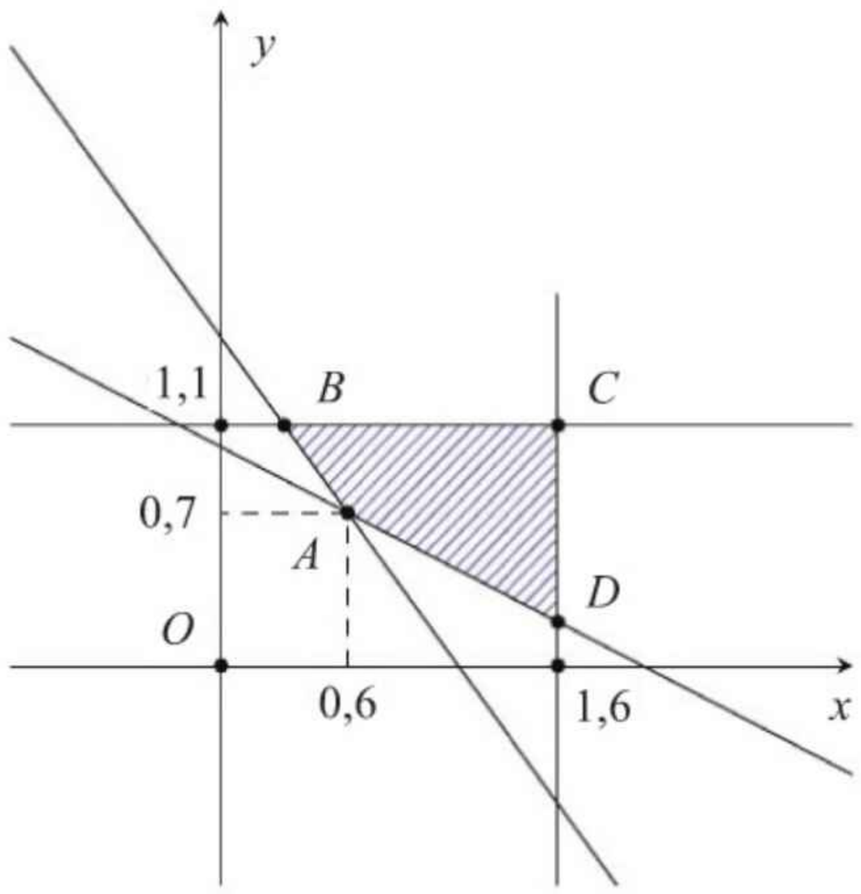
⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

1) Từ giả thiết của bài toán, trong một ngày gia đình bạn An cần ít nhất 900 g chất protein. Trong 1 kg thịt bò chứa 80% protein và 1 kg thịt lợn chứa 60% protein, nên ta suy ra: $0,8x+0,6y\ge 0,9$, nghĩa là $8x+6y\ge 9$.

2) Từ giả thiết, ta có hệ bất phương trình

$$\begin{cases} 0\le x\le 1,6 \\ 0\le y\le 1,1 \\ 8x+6y\ge 9 \\ 2x+4y\ge 4 \end{cases}$$




và miền nghiệm của hệ trên được biểu diễn là miền trong của tứ giác $ABCD$ với $A(0,6;0,7)$; $B(0,3;1,1)$, $C(1,6;1,1)$ và $D(1,6;0,2)$.

3) Chi phí mua thịt bò và thịt lợn là $T(x, y) = 135x + 105y$ (nghìn đồng). Hàm $T(x, y)$ đạt giá trị nhỏ nhất khi $(x; y)$ là tọa độ của một trong các đỉnh $A$, $B$, $C$, $D$. Ta có:

$$T(0,6;0,7)=135\cdot 0,6+105\cdot 0,7=154,5,$$

$$T(0,3;1,1)=135\cdot 0,3+105\cdot 1,1=156,$$

$T(1,6;1,1)=135\cdot 1,6+105\cdot 1,1=331,5$ và $T(1,6;0,2)=135\cdot 1,6+105\cdot 0,2=237$.

Vậy $T$ đạt giá trị nhỏ nhất bằng 154500 đồng khi $(x;y)=(0,6;0,7)$, nghĩa là số tiền tối thiểu bạn An cần trả để mua thịt bò và thịt lợn trong ngày thứ Bảy tuần sau là 154500 đồng.

**Ví dụ 6 [M3].** Cho $a, b, c, d$ là các số nguyên, $a$ khác 0 và $a+b+c+d$ là số nguyên lẻ. Xét đa thức $P(x)=ax^3+bx^2+cx+d$. Biết rằng, nếu số nguyên $m$ là nghiệm của đa thức $P(x)$ thì tồn tại đa thức $Q(x)$ với các hệ số nguyên sao cho $P(x)=(x-m)\cdot Q(x)$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $P(1)$ là một số nguyên lẻ. | | |
| 2 | Nếu $m$ là một nghiệm nguyên của đa thức $P(x)$ thì $m$ là một số lẻ. | | |
| 3 | Nếu $a+b+c$ là một số nguyên chẵn thì đa thức $P(x)$ có một nghiệm là số nguyên. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có: $P(1)=a+b+c+d$ là một số nguyên lẻ.

Nếu $m$ là một nghiệm nguyên của đa thức $P(x)$ thì tồn tại đa thức $Q(x)$ với các hệ số nguyên sao cho $P(x)=(x-m)\cdot Q(x)\quad(1)$.

Thay $x=1$ vào đẳng thức (1), ta được $P(1)=(1-m)\cdot Q(1)\quad(2)$.

Trong đẳng thức (2), ta có $1-m, Q(1)$ là hai số nguyên và $P(1)$ là một số nguyên lẻ. Suy ra $1-m$ là số nguyên lẻ. Do đó, $m$ là một số nguyên chẵn.

Nếu $a+b+c$ là một số nguyên chẵn thì kết hợp với giả thiết $a+b+c+d$ là số nguyên lẻ, ta suy ra $d$ là một số nguyên lẻ. Bây giờ, giả sử đa thức $P(x)$ có nghiệm nguyên là $m$. Theo lập luận trên, ta có $m$ là một số chẵn. Mặt khác, thay $x=0$ vào đẳng thức (1), ta có

$$P(0)=(0-m)\cdot Q(0)=m\cdot(-Q(0))\quad(3).$$

Trong đẳng thức (3), ta có $m, -Q(0)$ là hai số nguyên và $P(0)=d$ là một số nguyên lẻ. Suy ra $m$ là số nguyên lẻ. Điều này mâu thuẫn. Vậy đa thức $P(x)$ không có nghiệm là số nguyên.

**Ví dụ 7 [M1].** *Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Tủ quần áo của bạn An có 8 chiếc áo khác nhau và 6 chiếc quần khác nhau. Số cách bạn An chọn một bộ quần áo từ tủ quần áo để mặc là __(1)__ .

⊙ **Đáp án:** (1): 48 .

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Bạn An có 8 cách chọn 1 chiếc áo từ 8 chiếc áo trong tủ, có 6 cách chọn 1 chiếc quần từ 6 chiếc quần trong tủ quần áo. Vậy bạn An có tất cả số cách chọn một bộ quần áo là:

$8 \cdot 6 = 48$ (cách chọn).

**Ví dụ 8 [M2].** *Điền các số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Lớp 10A có 45 học sinh trong đó có 25 học sinh biết chơi cờ vua, 18 học sinh biết chơi cờ tướng, 10 học sinh không biết chơi môn cờ nào. Trong lớp 10A có __(1)__ học sinh biết chơi cả hai môn cờ vua và cờ tướng, có __(2)__ học sinh chỉ biết chơi đúng một trong hai môn cờ vua hoặc cờ tướng.

⊙ **Đáp án:** (1): 8; (2): 27.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Số học sinh lớp 10A biết chơi cờ vua hoặc cờ tướng là:

$45 - 10 = 35$ (học sinh).

Số học sinh lớp 10A biết chơi cả hai môn cờ vua và cờ tướng là:

$25 + 18 - 35 = 8$ (học sinh).

Số học sinh lớp 10A biết chơi cờ vua và không biết chơi cờ tướng là:

$25 - 8 = 17$ (học sinh).

Số học sinh lớp 10A biết chơi cờ tướng và không biết chơi cờ vua là:

$18 - 8 = 10$ (học sinh).

Số học sinh lớp 10A chỉ biết chơi đúng một trong hai môn cờ vua hoặc cờ tướng là:

$17 + 10 = 27$ (học sinh).

**Ví dụ 9 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho hai cấp số cộng $(u_n): 4; 7; 10; 13; 16; \ldots$ và $(v_n): 1; 5; 9; 13; 17, \ldots$. Mỗi dãy số có 2023 số hạng. Dãy số $(u_n)$ có __(1)__ số hạng không thuộc dãy số $(v_n)$.

⊙ **Đáp án:** (1): 1518.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Dãy số $(u_n)$ là một cấp số cộng với công sai $d_1 = u_2 - u_1 = 3$, suy ra với mọi $n \in \{1; 2; 3; \ldots; 2023\}$ ta có $u_n = u_1 + (n-1) \cdot d_1 = 3n + 1$.

Dãy số $(v_n)$ là một cấp số cộng với công sai $d_2 = v_2 - v_1 = 4$, suy ra với mọi $n \in \{1;2;3;...;2023\}$ ta có $v_n = v_1 + (n-1)\cdot d_2 = 4n-3$.

Lấy $u_n$ (với $n \in \{1;2;3;...;2023\}$) là một số hạng của dãy số $(u_n)$, đồng thời $u_n$ cũng là một số hạng của dãy số $(v_n)$, nghĩa là tồn tại $k \in \{1;2;3;...;2023\}$ sao cho $u_n = v_k$, nghĩa là

$$3n+1 = 4k-3 \Leftrightarrow 3n = 4(k-1). \quad (*)$$

Từ đó suy ra $(k-1) \vdots 3$. Đặt $k-1 = 3q$ với $q \in \mathbb{N}$. Kết hợp với đẳng thức (*) ta được

$$n = 4q.$$

Ta có $1 \le 4q = n \le 2023 \Rightarrow \frac{1}{4} \le q \le \frac{2023}{4}$. Kết hợp với điều kiện $q \in \mathbb{N}$, ta được $q \in \{1;2;3;...;505\}$.

Vậy trong dãy số $(u_n)$ có 505 số thuộc dãy số $(v_n)$. Do đó, trong dãy số $(u_n)$ có tất cả

$$2023 - 505 = 1518$$

số hạng không thuộc dãy số $(v_n)$.

**Ví dụ 10 [M1].**

1 3 2

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho ba hàm số sau: $f(x) = 2\sin x + 3\cos x$, $g(x) = 3\sin x + 2$, $h(x) = \sin^4 x + 4$.

Số các hàm chẵn trong ba hàm kể trên là ⬚.

Số các hàm tuần hoàn trong ba hàm kể trên là ⬚.

⊙ **Đáp án:** 1 3

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Tập xác định của cả ba hàm số trên đều là $\mathbb{R}$, đó là tập đối xứng. Với mọi số thực $x$, ta có:

$$h(-x) = \sin^4(-x) + 4 = (-\sin x)^4 + 4 = \sin^4 x + 4 = h(x).$$

Mặt khác, $-2 = f\left(\frac{-\pi}{2}\right) \ne f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2$ và $-1 = g\left(\frac{-\pi}{2}\right) \ne g\left(\frac{\pi}{2}\right) = 5$.

Vậy trong ba hàm số trên chỉ có hàm số $h(x) = \sin^4 x + 4$ là một hàm chẵn.

Với mọi số thực $x$, ta có $f(x+2\pi)=f(x), g(x+2\pi)=g(x), h(x+2\pi)=h(x)$, do đó, cả ba hàm số nêu trên đều là những hàm số tuần hoàn.

**Ví dụ 11 [M2].**

30240 204 21 756 252

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Đội văn nghệ của nhà trường gồm 4 học sinh lớp 12A, 3 học sinh lớp 12B và 3 học sinh lớp 12C. Chọn ngẫu nhiên 5 học sinh từ đội văn nghệ để biểu diễn trong lễ bế giảng. Có ⬚ cách chọn 5 học sinh tùy ý; có ⬚ cách chọn 5 học sinh thuộc hai lớp 12A hoặc 12B, có ⬚ cách chọn 5 học sinh thuộc cả ba lớp trên.

⊙ **Đáp án:** 252 21 204

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Số cách chọn 5 học sinh tùy ý từ 10 học sinh là: $C_{10}^{5}=252$ cách.

Ta xét số cách chọn 5 học sinh không thuộc cả ba lớp. Có ba trường hợp sau:

**Trường hợp 1:** Chọn 5 học sinh thuộc hai lớp 12A và 12B có $C_{7}^{5}=21$ cách.

**Trường hợp 2:** Chọn 5 học sinh thuộc hai lớp 12A và 12C có $C_{7}^{5}=21$ cách.

**Trường hợp 3:** Chọn 5 học sinh thuộc hai lớp 12B và 12C có $C_{6}^{5}=6$ cách.

Vậy số cách chọn 5 học sinh sao cho lớp nào cũng có học sinh là:

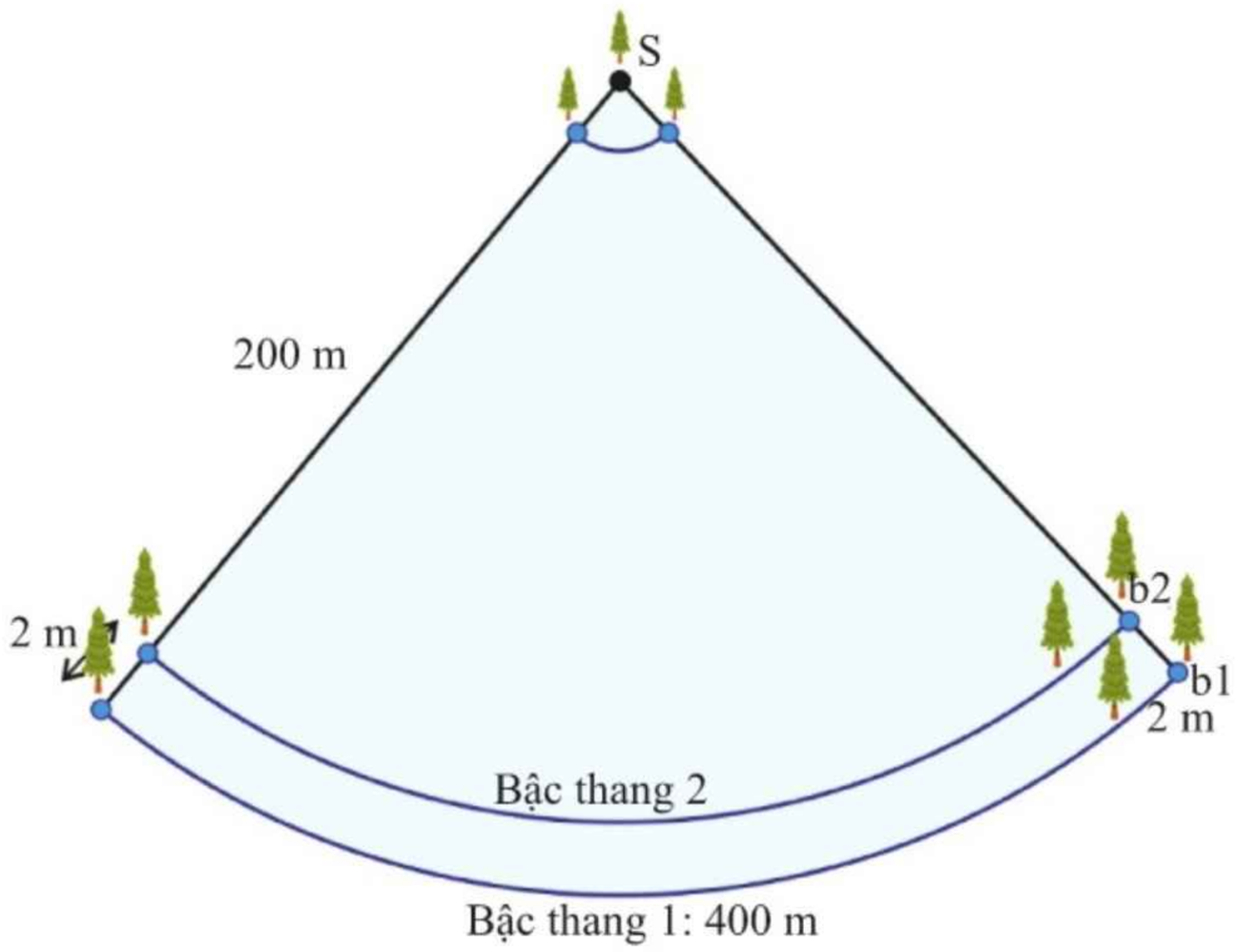
$$252-(21+21+6)=204 \text{ cách.}$$

**Ví dụ 12 [M3].**

101 10201 100 10000 10200

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Nhà A Pao có mảnh nương hình quạt có bán kính 200 m và độ dài cung bằng 400 m nằm trên một sườn núi. A Pao muốn trồng quế trên mảnh nương này theo mô hình bậc thang. Biết rằng mỗi bậc thang là các cung tròn đồng tâm cách nhau 2 m và mỗi cây quế được trồng cách nhau 2 m (độ dài cung nối 2 cây liền nhau) như hình vẽ dưới đây.




Với cách trồng này, A Pao có thể trồng được ⬚ bậc thang (tính cả tâm S) trên nương và trồng được tất cả ⬚ cây quế.

**⊙ Đáp án:** 101 10201

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Vì mảnh nương hình quạt có bán kính 200 m và mỗi bậc thang là một cung, hai cung liên tiếp cách nhau 200 m nên số bậc thang (tính cả tâm S) là: $\frac{200-0}{2}+1=101$ bậc thang.

Với mỗi $k\in\{1;2;3...;100\}$, gọi $l_k, R_k$ lần lượt là độ dài của bậc thang thứ $k$ và khoảng cách từ đỉnh $S$ đến bậc thang thứ $k$. Ta có $R_1=200$, $l_1=400$ và $R_k=R_1-2(k-1)=202-2k$. Suy ra

$$\frac{l_k}{l_1}=\frac{R_k}{R_1}\Leftrightarrow l_k=\frac{R_k\cdot l_1}{R_1}=\frac{(202-2k)\cdot 400}{200}=404-4k.$$

Trên mỗi bậc thang thứ $k$, mỗi cây trồng cách nhau 2 m, ở hai đầu đều có cây nên số cây quế được trồng trên bậc thang thứ $k$ là

$$\frac{404-4k}{2}+1=203-2k \text{ (cây).}$$

Tổng số cây quế A Pao trồng được (tính cả cây trồng ở đỉnh $S$) là:

$$1+(3+5+7+...+201)=\frac{(201+1)\cdot 101}{2}=10201 \text{ (cây).}$$

## b. Bài tập luyện tập

**Bài 1 [M1].** Gọi $X$ là tập hợp các học sinh của lớp 10A. Gọi $V$ là tập hợp các học sinh của lớp 10A biết chơi cờ vua, gọi $T$ là tập hợp các học sinh của lớp 10A biết chơi cờ tướng. Khẳng định nào dưới đây là đúng cho tập hợp $Y = X \setminus (V \cup T)$?

**A.** $Y$ là tập hợp các học sinh của lớp 10A không biết chơi cờ vua nhưng biết chơi cờ tướng.

**B.** $Y$ là tập hợp các học sinh của lớp 10A không biết chơi cả hai môn cờ vua và cờ tướng.

**C.** $Y$ là tập hợp các học sinh của lớp 10A biết chơi cờ vua hoặc cờ tướng.

**D.** $Y$ là tập hợp các học sinh của lớp 10A biết chơi cả hai môn cờ vua và cờ tướng.

⊙ **Đáp án: B.**

**Bài 2 [M2].** Một vật thả tự do từ độ cao 200 m, sau khoảng thời gian $t$ (giây) $\left(t \in \left[0; \sqrt{40}\right]\right)$, vật cách mặt đất một khoảng $h(t) = 200 - 5t^2$ (m). Hỏi trong những khoảng thời gian nào dưới đây, vật cách mặt đất với độ cao lớn hơn 20 m?

**A.** $t \in [0;6)$. **B.** $t \in \left(6; \sqrt{40}\right)$. **C.** $t \in (5;7)$. **D.** $t \in [0;6]$.

⊙ **Đáp án: A.**

**Bài 3 [M3].** Trong các số tự nhiên từ 1 đến 100000, có bao nhiêu số mà trong mỗi số đó có ít nhất hai chữ số 5?

**A.** 8145. **B.** 34389. **C.** 7290. **D.** 8146.

⊙ **Đáp án: D.**

**Bài 4 [M1].** Khai triển $f(x) = (2x-1)^5$ thành đa thức

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4 + a_5 x^5.$$

Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $a_0 = 1$. | | |
| 2 | $a_5 = 32$. | | |
| 3 | $a_2 = -40$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng; 3) Đúng.

**Bài 5 [M2].** Với mỗi số nguyên dương $n$, gọi $n\mathbb{Z}$ là tập hợp các số nguyên chia hết cho $n$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $2\mathbb{Z}$ là tập hợp các số nguyên chẵn. | | |
| 2 | $2\mathbb{Z} \subset 4\mathbb{Z}$. | | |
| 3 | $4\mathbb{Z} \cap 6\mathbb{Z} = 24\mathbb{Z}$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai.

**Bài 6 [M3].** Cho $x, y$ là hai số thực dương thỏa mãn: $x^3 + y^3 + (x+y)^3 + 30xy = 2000$. Đặt $t = x + y$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $x^3 + y^3 = t^3 - 3 \cdot txy$. | | |
| 2 | $xy = t^2 + 10t + 100$. | | |
| 3 | $x^3 + y^3 + 30xy$ là một số nguyên dương có 16 ước nguyên dương. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng.

**Bài 7 [M1].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Số điểm biểu diễn các nghiệm của phương trình $\sin x = \frac{1}{2}$ trên đường tròn lượng giác là __(1)__ .

⊙ **Đáp án:** **2**.

**Bài 8 [M2].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống:.*

Doanh nghiệp $X$ có ba phân xưởng I, II, III cùng tham gia sản xuất hai loại sản phẩm A và B. Để sản xuất được một sản phẩm loại A thì cần phân xưởng I làm trong 2 giờ và phân xưởng III làm trong 2 giờ; để sản xuất được một sản phẩm loại B thì cần phân xưởng I làm trong 2 giờ, phân xưởng II làm trong 2 giờ và phân xưởng III làm trong 4 giờ. Trong một ngày, phân xưởng I hoạt động được tối đa 10 giờ, phân xưởng II hoạt động được tối đa 4 giờ và phân xưởng III hoạt động được tối đa 12 giờ. Biết rằng các sản phẩm doanh nghiệp X sản suất ra đều bán được hết hàng và một sản phẩm A lãi 10 triệu đồng, một sản phẩm B lãi 12 triệu đồng. Số lãi cao nhất trong một ngày doanh nghiệp $X$ có thể đạt được là __(1)__ (triệu đồng).

⊙ **Đáp án:** 52.

**Bài 9 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Trong hộp H có 8 viên bi đỏ, 3 viên bi xanh và 6 viên bi vàng, các viên bi có khối lượng và hình dạng giống nhau. Từ hộp H, có __(1)__ cách lấy ra 8 viên bi có đúng hai màu xanh và đỏ, có __(2)__ cách lấy ra 8 viên bi đủ cả ba màu.

⊙ **Đáp án:** (1): 164, (2): 21134.

**Bài 10 [M1].**

1 3 2

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho ba hàm số sau: $f(x)=\sin x+\tan x$, $g(x)=2\cot x-3$ và $h(x)=\sin^4 x-4$.

Số các hàm lẻ trong ba hàm kể trên là ____.

Số các hàm tuần hoàn trong ba hàm kể trên là ____.

⊙ **Đáp án:** 1 3

**Bài 11 [M2].**

5 –2 2 3 0

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho $a,b,c,d$ là bốn số nguyên thỏa mãn $8a+4b+2c+d=0$. Xét đa thức $P(x)=ax^3+bx^2+cx+d$. Giá trị của $P(2)$ bằng ____, $P(-1)$ là một số nguyên luôn chia hết cho ____.

⊙ **Đáp án:** 0 3

**Bài 12 [M3].**

–1 1 2 3 2023

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Biết rằng, với mỗi số nguyên dương $n$, tồn tại duy nhất cặp số nguyên $(a_n;b_n)$ thỏa mãn đẳng thức

$$\left(2+\sqrt{3}\right)^n=a_n+b_n\sqrt{3}.$$

Với mỗi số nguyên dương $n$, tồn tại duy nhất cặp hằng số $(\alpha;\beta)$ sao cho $a_{n+1}=\alpha\cdot a_n+\beta\cdot b_n$. Giá trị của $\alpha$ bằng [ ], giá trị của $\beta$ bằng [ ]. Giá trị của $a_{2024}^2-3b_{2024}^2$ bằng [ ].

⊙ **Đáp án:** 2 | 3 | 1

## 1.3.2. Chủ đề 2: Số học

### a. Một số ví dụ

**Ví dụ 1 [M1].** Bạn Minh viết liên tiếp tất cả các số tự nhiên từ 1 đến 20 và thu được số A có nhiều chữ số. Số các chữ số của số A là

**A.** 20. **B.** 30.

**C.** 31. **D.** 32.

⊙ **Đáp án:** **C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Viết các số có 1 chữ số từ 1 đến 9, ta được $1\cdot 9=9$ chữ số.

Viết các số có 2 chữ số từ 10 đến 20, ta được $2\cdot 11=22$ chữ số.

Số các chữ số của số A là $9+22=31$.

⊙ **Chú ý:** *Thí sinh có thể viết trực tiếp số A và đếm số chữ số.*

**Ví dụ 2 [M2].**

1 | 3 | 4 | 25 | 486 | 648

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho $n$ là số tự nhiên nhỏ nhất có tổng các chữ số là 24. Số các chữ số của $n$ là [ ] và tích các chữ số của $n$ là [ ].

⊙ **Đáp án:** 3 | 486

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Để số tự nhiên là nhỏ nhất thì nó phải có ít chữ số nhất và các chữ số của nó từ trái qua phải càng nhỏ càng tốt. Do đó, chúng ta sẽ cho các chữ số của nó từ phải sang trái lớn nhất có thể. Theo quy tắc đó, ta có $n=699$.

Vậy số các chữ số của $n$ là 3 và tích các chữ số của $n$ là 486.

**Ví dụ 3 [M1].** Biết rằng tích của các số tự nhiên có chữ số hàng đơn vị là 6, cũng có chữ số hàng đơn vị là 6. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $24^2$ có chữ số hàng đơn vị là 6. | | |
| 2 | $24^4$ có chữ số hàng đơn vị là 4. | | |
| 3 | $24^{24}$ có chữ số hàng đơn vị là 4. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $24^2 = 576$ có chữ số hàng đơn vị là 6.

Vì $24^4 = (24^2)^2 = \overline{\bullet 6} \times \overline{\bullet 6} = \overline{\bullet 6}$ nên $24^4$ có chữ số hàng đơn vị là 6.

Tương tự, ta có $24^{24} = (24^2)^{12} = \overline{\bullet 6} \times \overline{\bullet 6} \times \overline{\bullet 6} \times \ldots \times \overline{\bullet 6} = \overline{\bullet 6}$ có chữ số hàng đơn vị là 6.

**Ví dụ 4 [M1].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Nếu một số nguyên dương $n$ khi phân tích ra thừa số nguyên tố có dạng

$$n = p_1^{k_1} \cdot p_2^{k_2} \cdot \ldots \cdot p_m^{k_m} \qquad (k_i \neq 0, \forall i : 1 \leq i \leq m)$$

với $p_1, p_2, \ldots, p_m$ là các số nguyên tố đôi một khác nhau thì tổng các ước nguyên dương của nó được tính theo công thức

$$\sigma(n) = \frac{p_1^{k_1+1} - 1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2^{k_2+1} - 1}{p_2 - 1} \cdot \ldots \cdot \frac{p_m^{k_m+1} - 1}{p_m - 1}.$$

Tổng các ước nguyên dương của số $n = 75400$ bằng __(1)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 195300.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Sử dụng máy tính cầm tay, ta có $n = 2^3 \cdot 5^2 \cdot 13 \cdot 29$. Áp dụng công thức, ta có tổng các ước nguyên dương của $n = 75400$ là $\sigma(n) = \frac{2^{3+1} - 1}{2 - 1} \cdot \frac{5^{2+1} - 1}{5 - 1} \cdot \frac{13^{1+1} - 1}{13 - 1} \cdot \frac{29^{1+1} - 1}{29 - 1} = 195300$.

**Ví dụ 5 [M2].** Bạn An sinh vào ngày 23/8. Bạn Bình sinh sau bạn An ba tháng, tức là ngày 23/11.

Năm nay, sinh nhật bạn An là ngày thứ Sáu, hỏi sinh nhật bạn Bình là thứ mấy?

**A**. Thứ Hai. **B**. Thứ Ba. **C**. Thứ Năm. **D**. Thứ Bảy.

⊙ **Đáp án: D.**

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta đánh số thứ tự cho các ngày. Ngày 23/8 được đánh số 1, ngày 24/8 được đánh số 2, ngày 25/8 được đánh số 3, ngày 26/8 được đánh số 4, v.v.. Do tháng 8, tháng 9, tháng 10 có số ngày lần lượt là 31, 30, 31 ngày nên ngày 23/11 sẽ được đánh số $31 + 30 + 31 + 1 = 93$.

Hơn nữa, ta thấy cứ sau 7 ngày thì thứ trong tuần được lặp lại. Do đó, các ngày có cùng số dư khi chia số thứ tự cho 7 sẽ có cùng thứ.

Số dư của 93 chia cho 7 là 2, nên ngày 23/11 sẽ cùng thứ với ngày 24/8 (có số thứ tự là 2). Mà ngày 24/8 là thứ Bảy, nên ngày 23/11 cũng là thứ Bảy.

⊙ **Chú ý:** *Thí sinh cũng có thể lập luận như sau: 23/8 là thứ Sáu nên 30/8 là thứ Sáu. Do đó, 31/8 là thứ Bảy và 01/9 là Chủ nhật. Suy ra 29/9 là Chủ nhật. Tiếp tục như vậy, ngày 01/10 là thứ Ba, 29/10 là thứ Ba, ngày 01/11 là thứ Sáu, ngày 22 /11 là thứ Sáu. Do đó, ngày 23/11 là thứ Bảy.*

**Ví dụ 6 [M2].**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 6 | 8 | 9 |

*Kéo và thả các phương án thích hợp vào chỗ trống:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3 | 1 | 2 | 1 |

Cho hai số tự nhiên $m$, $n$ thỏa mãn $\frac{3}{29} < \frac{1}{n} < \frac{2}{3m+2} < \frac{1}{8}$.

Khi đó, $n =$ [ ] và $m =$ [ ].

**⊙ Đáp án:** 9 5

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta có $\frac{3}{29} < \frac{1}{n} < \frac{2}{3m+2} < \frac{1}{8} \Leftrightarrow \frac{29}{3} > n > \frac{3m+2}{2} > 8.$

Do đó, $\frac{29}{3} > n > 8$ và $\frac{2n-2}{3} > m > \frac{14}{3}$ nên $n = 9$ và $m = 5$.

**Ví dụ 7 [M3].** *Điền các số nguyên dương thích hợp vào các chỗ trống.*

Bà Hồng có 2 người cháu là Hùng và Trang sống với bà từ nhỏ. Hiện giờ, hai bạn Hùng và Trang đang đi du học và thường xuyên gọi điện về hỏi thăm bà. Trong năm 2023, bà Hồng nhận thấy rằng, cứ cách 1 ngày, Trang gọi một lần và cứ cách 2 ngày, Hùng gọi một lần.

Giả sử ngày 01/01/2023, bà Hồng nhận được cuộc gọi của cả hai người cháu. Trong năm 2023, số ngày bà Hồng nhận được điện thoại của cả hai người cháu là __(1)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 61.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta đánh số thứ tự cho các ngày trong năm 2023:

Ngày 01/01 có số thứ thự 1,

Ngày 02/01 có số thứ thự 2,

…

Ngày 31/12 có số thứ tự 365.

Vì cứ cách 1 ngày Trang gọi cho bà một lần nên số thứ tự các ngày mà Trang gọi cho bà sẽ là $2n + 1$ ($n \in \mathbb{N}$). Tương tự, số thứ tự các ngày mà Hùng gọi cho bà sẽ là $3m + 1$ ($m \in \mathbb{N}$).

Ngày bà Hồng nhận được cuộc gọi của hai người cháu sẽ tương ứng với

$$2n+1=3m+1 \Leftrightarrow 2n=3m .$$

Vì $3m$ chia hết cho 3 nên $2n$ chia hết cho 3. Điều đó dẫn tới $n$ chia hết cho 3. Đặt $n = 3k$ ($k \in \mathbb{N}$).

Khi đó, ta được $m = 2k$.

Mặt khác, $2n+1=6k+1 \le 365 \Rightarrow k \le 60$.

Vậy trong năm 2023, có 61 ngày bà Hồng nhận được cuộc gọi của cả hai người cháu.

**Ví dụ 8 [M2].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Người ta cần phơi khô một loại lá thuốc. Lượng nước trong lá thuốc tươi là 60% và trong lá thuốc khô là 20%. Khi phơi 100 kg lá thuốc tươi, ta sẽ được __(1)__ kg lá thuốc khô.

**⊙ Đáp án:** (1) 50.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Lượng lá thuốc trong lá thuốc tươi là $100\% - 60\% = 40\%$.

100 kg lá thuốc tươi có $100 \cdot 40\% = 40$ kg lá thuốc.

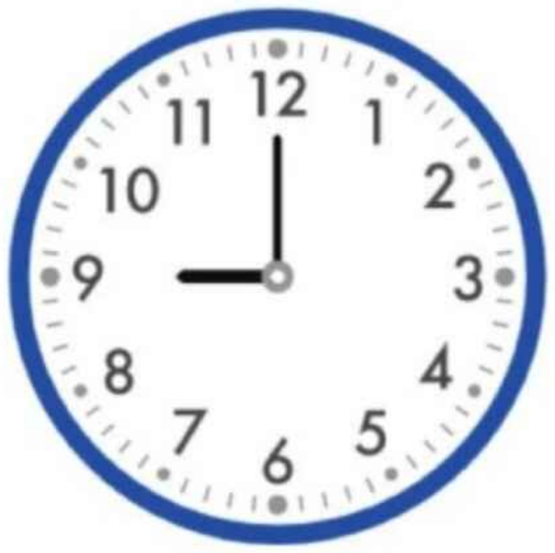
Lượng lá thuốc trong lá thuốc khô là $100\% - 20\% = 80\%$.

Do đó 40 kg lá thuốc này tương ứng với 80% khối lượng trong lá thuốc khô.

Suy ra, khối lượng lá thuốc khô thu được sẽ là $40 : 80\% = 50$ kg.

**Ví dụ 9 [M2].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Bây giờ là 9 giờ sáng, kim giờ và kim phút vuông góc với nhau. Sau ít nhất $\frac{a}{b}$ (giờ) thì kim phút và kim giờ lại vuông góc với nhau, ở đó $\frac{a}{b}$ là một phân số tối giản với $a$, $b$ là các số nguyên dương. Khi đó, $a+b=$ __(1)__.




**⊙ Đáp án:** (1): 17.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Lúc 9 giờ, khoảng cách giữa hai kim là $\frac{1}{4}$ vòng đồng hồ. Lần tiếp theo, kim phút và kim giờ vuông góc với nhau thì khoảng cách giữa hai kim là $\frac{1}{4}$ vòng đồng hồ và kim phút đi được nhiều hơn kim giờ $1-\frac{1}{4}-\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$ vòng đồng hồ.

Mặt khác, hiệu vận tốc giữa kim phút và kim giờ là $1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$ (vòng đồng hồ/giờ).

Do đó, để kim phút đi được nhiều hơn kim giờ $\frac{1}{2}$ vòng đồng hồ thì cần $\frac{1}{2}:\frac{11}{12}=\frac{6}{11}$ giờ.

Vậy khoảng thời gian ngắn nhất để kim phút lại vuông góc với kim giờ là $\frac{6}{11}$ (giờ).

Do đó, $\frac{a}{b}=\frac{6}{11}$ và $a+b=17$.

**Ví dụ 10 [M3].** Cho số nguyên tố $p$ thỏa mãn: tồn tại các số nguyên dương $(a, b)$ sao cho

$$p=a^4+100b^4-16a^2b^2.$$

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $p=[(a-3b)^2+b^2][(a+3b)^2+b^2]$. | | |
| 2 | $b=1$. | | |
| 3 | $a=3b+1$. | | |
| 4 | Tổng các chữ số của $p$ bằng 10. | | |

**⊙ Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai; 4) Đúng.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta có

$$\begin{aligned}p&=\left(a^4+20a^2b^2+100b^4\right)-36a^2b^2=(a^2+10b^2)^2-(6ab)^2\\&=(a^2+10b^2-6ab)\cdot(a^2+10b^2+6ab)\\&=\left[(a-3b)^2+b^2\right]\cdot\left[(a+3b)^2+b^2\right].\end{aligned}$$

Vì $p$ là số nguyên tố nên $(a-3b)^2+b^2=1$. Do đó, $b=1$ và $a-3b=0$.

Từ đó suy ra $b=1$, $a=3$ và $p=37$.

**Ví dụ 11 [M3].** *Điền các số nguyên dương thích hợp vào các chỗ trống.*

Trong giờ học Câu lạc bộ Toán 6, thầy Quân yêu cầu hai bạn Thông và Minh tìm hai chữ số tận cùng của số

$$A=2^9+9^{1945}.$$

với gợi ý: "*Tích của các số cùng có tận cùng là 01, 25, 76 cũng lần lượt có tận cùng là 01, 25, 76*".

Bạn Thông nói với bạn Minh: "Chúng ta sẽ tìm hai chữ số tận cùng của từng số hạng, rồi cộng chúng lại với nhau". Minh tán thành và hai bạn cùng giải bài toán trên, đưa ra được đáp án đúng.

Tổng chữ số hàng chục và hàng đơn vị của số $A=2^9+9^{1945}$ là ___(1)___.

⊙ **Đáp án:** (1): 7.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $2^9=512$ có tận cùng là 12.

Mặt khác, $9^{10}=3486784401=\overline{B01}$ có tận cùng là 01. Do đó, $9^{1940}=(9^{10})^{194}$ có tận cùng là 01.

Suy ra $9^{1945}=9^5\cdot 9^{1940}=\overline{C49}\cdot\overline{D01}$ có tận cùng là 49.

Vậy $A=2^9+9^{1945}$ có tận cùng là 12 + 49 = 61, nên tổng hai chữ số tận cùng của $A=2^9+9^{1945}$ là 7.

## b. Bài tập luyện tập

**Bài 1 [M1].** Nếu một số nguyên dương $n$ khi phân tích ra thừa số nguyên tố có dạng

$$n=p_1^{k_1}\cdot p_2^{k_2}\cdot\ldots\cdot p_m^{k_m} \qquad (k_i\neq 0,\forall i:1\le i\le m)$$

với $p_1,p_2,\ldots,p_m$ là các số nguyên tố đôi một khác nhau thì số các ước nguyên dương của nó được tính theo công thức

$$d(n)=(k_1+1)(k_2+1)\ldots(k_m+1).$$

Số các ước nguyên dương của $n=2024$ bằng

**A.** 16 **B.** 15 **C.** 12 **D.** 13

⊙ **Đáp án: A.**

**Bài 2 [M1].** *Điền một chữ cái in hoa thích hợp vào chỗ trống.*

Người ta sắp xếp các số tự nhiên liên tiếp kể từ 1 thành 5 cột như bảng dưới đây:

| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | 13 | 14 | 15 | 16 |
| … | … | … | … | … |

Số 2024 sẽ xuất hiện ở cột: __(1)__.

⊙ **Đáp án:** (1): E.

**Bài 3 [M2].**

4 | 16 | 18 | 6

*Kéo và thả các phương án thích hợp vào chỗ trống.*

Cho hai số tự nhiên $m$, $n$ thỏa mãn $\frac{4}{43}<\frac{1}{n}<\frac{3}{5m-1}<\frac{2}{19}$.

Khi đó, $m+n=$ [ ] và $n-m=$ [ ].

⊙ **Đáp án:** 16 | 4

**Bài 4 [M2].** Xét biểu thức $P=\frac{3n-1}{2n+1}$ với $n\in\mathbb{Z}$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Nếu $P$ là số nguyên thì $2P$ cũng là số nguyên. | | |
| 2 | $2P=3-\frac{5}{2n-1}$. | | |
| 3 | Nếu $2P$ là số nguyên thì $(2n+1)$ là một ước của 5. | | |
| 4 | Có tất cả bốn giá trị nguyên của $n$ để $P$ là số nguyên. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Đúng.

**Bài 5 [M2].**

Hợp kim là hỗn hợp kim loại. Hầu hết vàng dùng trong đồ trang sức là hợp kim của vàng nguyên chất và các kim loại khác được thêm vào để làm cho vàng cứng hơn. Vàng nguyên chất là 24 carat (ct), vì vậy, vàng 18 carat là hợp kim của vàng và các kim loại khác

theo tỷ lệ 18:6. Nói cách khác, 18/24 phần vàng nguyên chất và 6/24 phần kim loại khác. Một thợ kim hoàn tạo ra một món đồ trang sức hợp kim vàng 18 ct bằng cách sử dụng 9 gam vàng nguyên chất. Món đồ trang sức đó nặng bao nhiêu gam?

**A.** 12 gam. **B.** 18 gam. **C.** 15 gam. **D.** 24 gam.

⊙ **Đáp án: A.**

**Bài 6 [M2].** *Điền các số nguyên dương thích hợp vào các chỗ trống.*

Viết liên tiếp tất cả các số có hai chữ số chia hết cho 9 theo thứ tự từ bé đến lớn để được số có nhiều chữ số, rồi xóa đi một nửa số chữ số của nó để được số lớn nhất là M. Số M là __(1)__ và tổng các chữ số của M là __(2)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 8772819099; (2): 60.

**Bài 7 [M2].** Chữ số hàng đơn vị của số $A = 1\times 2 + 2\times 3 + 3\times 4 + \ldots + 20242024\times 20242025$ là

**A.** 0. **B.** 2. **C.** 6. **D.** 8.

⊙ **Đáp án: A.**

**Bài 8 [M3].** Với mỗi số nguyên dương $n$ xét tổng $S(n) = 1! + 2! + \ldots + n!$, ở đó $k! = 1\cdot 2\ldots\cdot k$.

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $S(5) = 155$. | | |
| 2 | Số $S(2024)$ có tận cùng là 3. | | |
| 3 | Tồn tại số nguyên dương $n \geq 5$ để $S(n)$ là bình phương của một số nguyên. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng; 3) Sai.

**Bài 9 [M3].** Khi phân tích số nguyên dương $n!$ thành tích các thừa số nguyên tố, thì số mũ của thừa số nguyên tố $p$ được xác định bởi công thức

$$k(p) = \left[\frac{n}{p}\right] + \left[\frac{n}{p^2}\right] + \left[\frac{n}{p^3}\right] + \left[\frac{n}{p^4}\right] + \ldots,$$

ở đó $[x]$ là số nguyên lớn nhất nhỏ hơn $x$ (chẳng hạn, $[-3,2] = -4$, $[0,7] = 0$, $[3,2] = 3$).

Số mũ của thừa số 2 khi phân tích 2024! thành tích các thừa số nguyên tố là __(1)__.

Số các chữ số 0 ở tận cùng bên phải của 2024! là __(2)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 2017; (2): 503.

## 1.3.3. Chủ đề 3: Giải tích

### a. Một số ví dụ

**Ví dụ 1 [M1].** Cho hàm số $y=f(x)$ có đạo hàm liên tục và xác định trên $(-\infty;+\infty)$. Biết tiếp tuyến tại điểm có hoành độ $x_0=1$ của đồ thị $y=f(x)$ là đường thẳng $y=3x+2$. Khẳng định nào sau đây đúng?

**A.** $f(1)=2$. **B.** $f(1)=3$. **C.** $f'(1)=2$. **D.** $f'(1)=3$.

⊙ **Đáp án: D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Do tiếp tuyến tại điểm có hoành độ $x_0=1$ của đồ thị $y=f(x)$ là đường thẳng $y=f'(1)(x-1)+f(1)$ nên $\begin{cases} f'(1)=3 \\ f(1)-f'(1)=2 \end{cases}$. Vậy $\begin{cases} f'(1)=3 \\ f(1)=5 \end{cases}$.

**Ví dụ 2 [M1].**

1 | 5 | 10 | 15 | 20

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Tập đoàn HUST đang lên kế hoạch xây dựng khu đô thị "The HUST" tại một khu vực. Để đánh giá tác động đến hiện trạng hạ tầng, tập đoàn đưa ra mức dự báo quy mô dân số theo công thức

$$P(t)=\frac{25t^2+125t+200}{t^2+5t+40},$$

trong đó, $t$ tính theo năm (kể từ thời điểm hiện tại) và $P(t)$ tính theo nghìn người. Theo đánh giá này thì hiện tại dân số là ⬚ nghìn người và trong tương lai xa, dân số sẽ tiến dần đến ngưỡng ⬚ nghìn người.

⊙ **Đáp án:** 5 | 25

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Dân số hiện tại là $P(0)=5$ (nghìn người).

Trong tương lai xa, dân số sẽ tiến dần đến $\lim\limits_{t\to+\infty} P(t)=25$ (nghìn người).

**Ví dụ 3 [M1].** Vào năm 1913, các nhà sinh học Leonor Michaelis và Maude Menten đã đưa ra mô hình hàm phân thức $v(x)=\frac{V_{max}\cdot x}{K_M+x}$ để mô tả tốc độ phản ứng enzyme (theo

*https://en.wikipedia.org/wiki/Michaelis-Menten_kinetics*). Trong đó, $x$ là nồng độ chất nền và $V_{max}, K_M$ là các hằng số sinh bởi dữ liệu mẫu. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $K_M$ là nghiệm của phương trình $v(x)=V_{max}$. | | |
| 2 | Đồ thị hàm số $y=v(x)$ có đường tiệm cận ngang là $y=V_{max}$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có: $v(K_M)=\dfrac{V_{max}}{2}$.

Do $\lim\limits_{x\to+\infty} v(x)=\lim\limits_{x\to-\infty} v(x)=V_{max}$ nên đồ thị hàm số $y=v(x)$ có đường tiệm cận ngang là $y=V_{max}$.

**Ví dụ 4 [M1].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Mức cường độ âm $L$ (đơn vị: dB) được tính bởi công thức $L=10\log\dfrac{I}{10^{-12}}$, trong đó $I$ (đơn vị: $W/m^2$) là cường độ âm (theo *https://en.wikipedia.org/wiki/Sound_intensity*). Mức cường độ âm ở một khu dân cư được quy định là không vượt quá 60 dB. Cường độ âm tối đa ở khu vực đó là $I_0$ thì $2\log I_0$ bằng __(1)__.

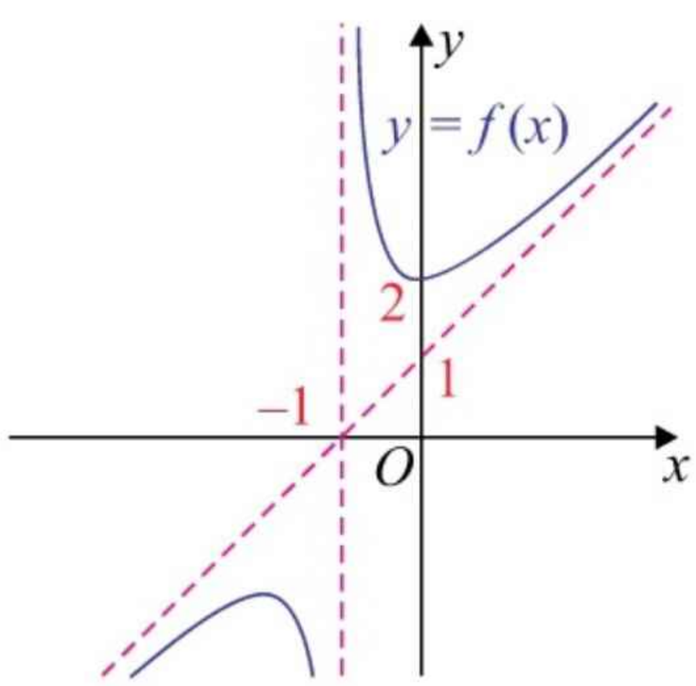
⊙ **Đáp án:** (1): 36.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ giả thiết, ta có $10\log\dfrac{I}{10^{-12}}\le 60$. Suy ra $\dfrac{I}{10^{-12}}\le 10^6$, nên $I\le 10^{18}$.

Vậy $I_0=10^{18}$ nên $2\log I_0=36$.

**Ví dụ 5 [M2].** Cho hàm số $y=f(x)=\dfrac{ax^2+bx+c}{x+d}$ có đồ thị như hình vẽ. Khẳng định nào sau đây đúng?




**A.** $a+b+c+d=0$. **B.** $a+b+c+d=2$.

**C.** $a+b+c+d=4$. **D.** $a+b+c+d=6$.

⊙ **Đáp án:** **D**.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Do đồ thị hàm số có tiệm cận đứng $x = -1$ và tiệm cận xiên $y = x + 1$ nên $f(x) = x + 1 + \dfrac{k}{x+1}$.

Đồ thị hàm số cắt trục tung tại điểm có tung độ $y_0 = 2$ nên $f(0) = 1 + k = 2 \Rightarrow k = 1$.

Do đó, $f(x) = x + 1 + \dfrac{1}{x+1} = \dfrac{x^2 + 2x + 2}{x+1}$.

Vậy $a = 1, b = 2, c = 2$ và $d = 1$.

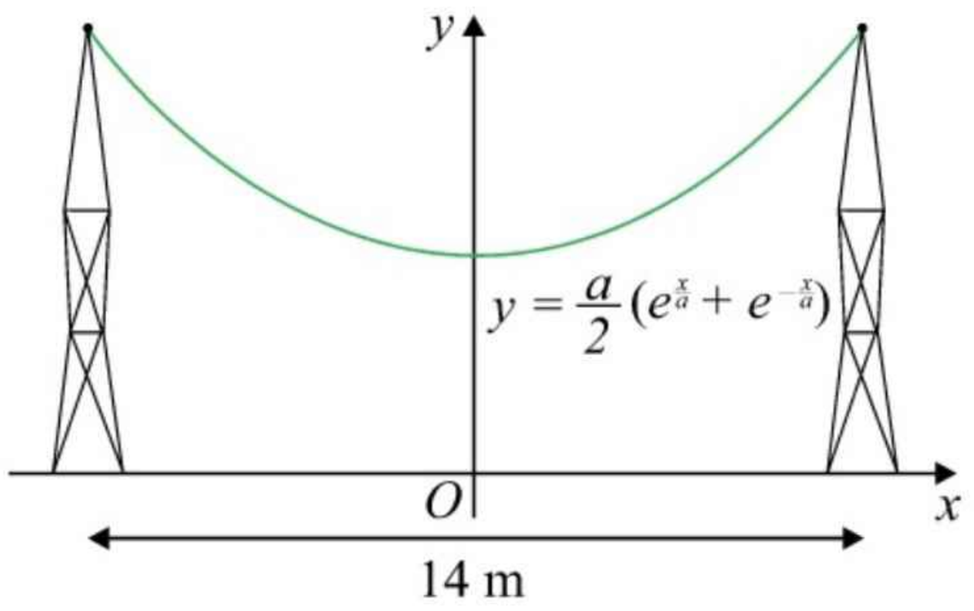
**Ví dụ 6 [M2].**

12 | 13 | 14 | 15 | 16

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Đường dây nối giữa hai trụ điện có dạng đường cong *Catenary* có phương trình dạng $y = \dfrac{a}{2}\left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}}\right)$

(theo: *https://en.wikipedia.org/wiki/Catenary*) như hình vẽ.




Biết rằng khoảng cách giữa điểm thấp nhất của dây điện và mặt đất là 3 m và hai trụ điện được đặt cách nhau 14 m. Khi đó, giá trị của $4a$ bằng [ ] và chiều cao của trụ điện (làm tròn đến hàng đơn vị) bằng [ ].

**⊙ Đáp án:** 12 | 16

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Do điểm thấp nhất của đường dây cách mặt đất 3 m nên $y(0) = a = 3$. Suy ra $4a = 12$.

Do hai trụ điện cách nhau một khoảng 14 m nên chiều cao của trụ điện sẽ xác định bởi $y(7) = 1{,}5\left(e^{\frac{7}{3}} + e^{-\frac{7}{3}}\right) \approx 16$ (m).

**Ví dụ 7 [M2].** Xét hàm số $f(x)=\dfrac{x^2-2x+4}{x-2}$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Hàm số có đạo hàm là $f'(x)=\dfrac{3x^2-8x+8}{(x-2)^2}$. | | |
| 2 | Đồ thị hàm số $y=f(x)$ có đường tiệm cận đứng là $x=2$ và đường tiệm cận xiên là $y=x$. | | |
| 3 | Hàm số nghịch biến trên khoảng (0; 4). | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $f'(x)=\dfrac{(x-2)(2x-2)-(x^2-2x+4)}{(x-2)^2}=\dfrac{x(x-4)}{(x-2)^2}$.

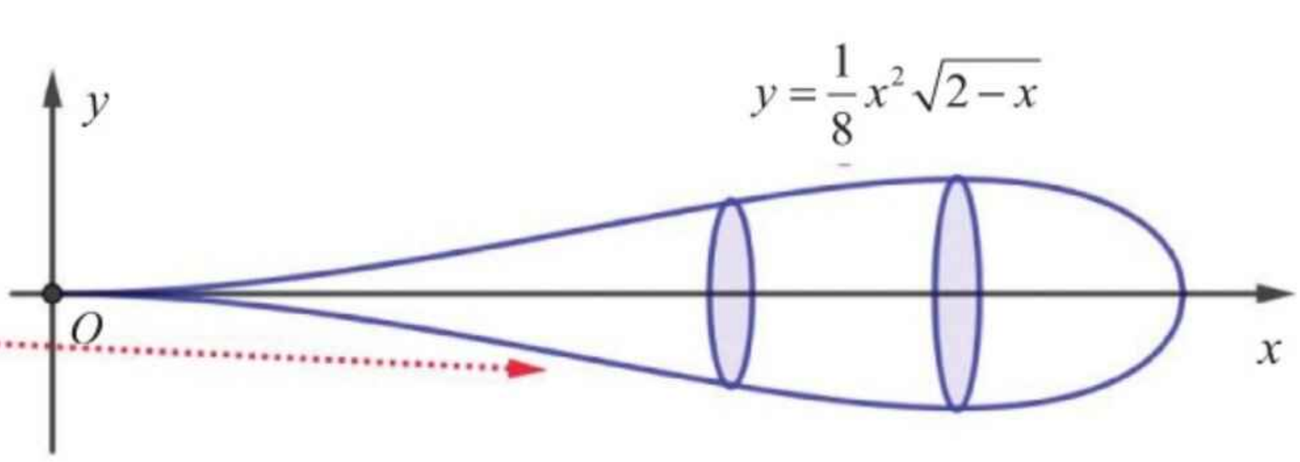
Do $\lim\limits_{x\to 2^+} f(x)=+\infty$ và $\lim\limits_{x\to 2^-} f(x)=-\infty$ nên đồ thị hàm số có tiệm cận đứng là $x=2$.

Do $\lim\limits_{x\to+\infty}(f(x)-x)=\lim\limits_{x\to-\infty}(f(x)-x)=0$ nên đồ thị hàm số $y=f(x)$ có duy nhất tiệm cận xiên $y=x$.

Do hàm số $f(x)$ không xác định tại $x=2$ nên hàm số không nghịch biến trên (0; 4).

Lưu ý thêm rằng, $f'(x)=\dfrac{x(x-4)}{(x-2)^2}<0\Leftrightarrow x\in(0;2)\cup(2;4)$ nên hàm số $y=f(x)$ nghịch biến trên từng khoảng (0; 2) và (2; 4).

**Ví dụ 8 [M2].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*




Bình chứa nhiên liệu của một chiếc máy bay phản lực được mô tả trong không gian là một khối tròn xoay thu được khi xoay hình phẳng giới hạn bởi đồ thị hàm số $y=\dfrac{1}{8}x^2\sqrt{2-x}$

với $(0 \le x \le 2)$ và trục $Ox$ quanh trục $Ox$ ($x$ tính theo đơn vị m). Thể tích của bình chứa bằng $\frac{a\pi}{b}\text{m}^3$ với $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản. Khi đó, $a + b$ bằng ___(1)___.

⊙ **Đáp án:** (1): 31.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Thể tích của bình chứa là

$$V = \int_0^2 \pi \left( \frac{1}{8} x^2 \sqrt{2-x} \right)^2 dx = \frac{\pi}{30} \left( \text{m}^3 \right).$$

Do đó, $a = 1$ và $b = 30$ nên $a + b = 31$.

**Ví dụ 9 [M3].**

10 | 20 | 30 | 40 | 50

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Mô hình của Hermann Ebbinghaus cho biết tỷ lệ lượng thông tin $p$ (tính theo %) mà một người nhớ được sau $t$ tuần là $p = (100 - a)e^{-bt} + a$ với $a$, $b$ là các hằng số phụ thuộc vào từng người (theo *https://en.wikipedia.org/wiki/Forgetting_curve*). Kiểm tra trên một người cho thấy, sau 1 tuần, người này vẫn nhớ được 60% thông tin ban đầu và sau 2 tuần thì người này chỉ nhớ được 40% thông tin ban đầu. Khi đó, giá trị của $a$ bằng [ ] và tỷ lệ lượng thông tin (tính theo %) mà người này nhớ được sau 3 tuần bằng [ ].

⊙ **Đáp án:** 20 | 30

⊙ **Hướng dẫn giải:**

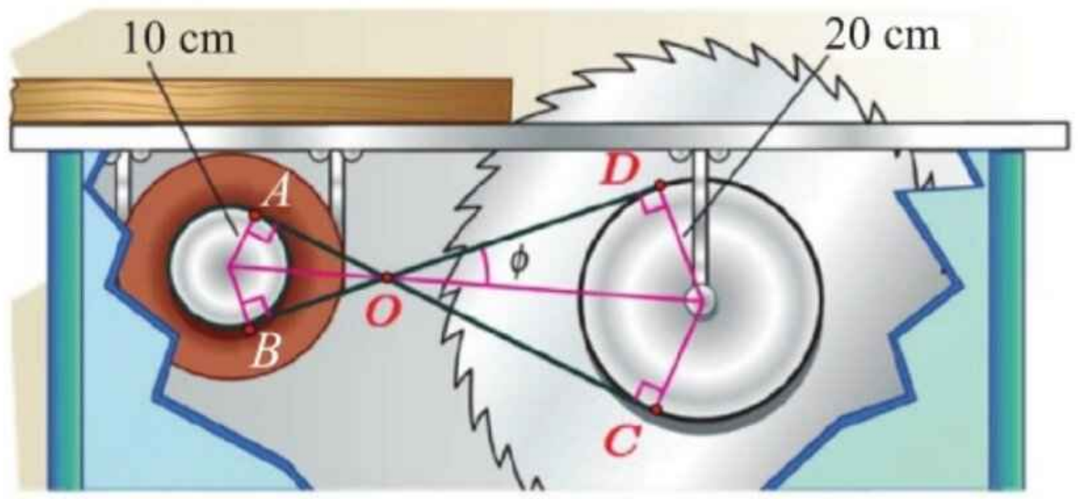
Với $t = 1$ thì $60 = (100 - a)e^{-b} + a$ nên $e^{-b} = \frac{60 - \text{a}}{100 - \text{a}}$.

Với $t = 2$ thì $40 = (100 - a)e^{-2b} + a$ nên $e^{-2b} = \frac{40 - a}{100 - a}$.

Suy ra $\left( \frac{60 - \text{a}}{100 - \text{a}} \right)^2 = \frac{40 - a}{100 - a}$. Giải phương trình ta được $a = 20$.

Khi đó, $e^{-b} = \frac{1}{2}$ nên lượng thông tin nhớ được sau 3 tuần là $p = (100 - 20) \cdot \left( \frac{1}{2} \right)^3 + 20 = 30\%$.

**Ví dụ 10 [M3].** Một dây đai vắt chéo theo một góc $2\phi$ nối một ròng rọc có bán kính 10 cm trên một động cơ điện với một ròng rọc bán kính 20 cm trên một trục máy cưa (xem hình vẽ). Biết rằng động cơ điện quay với tốc độ 1700 vòng/phút và tốc độ quay của hai ròng rọc tỷ lệ nghịch với bán kính của chúng. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?




| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Ròng rọc ở động cơ và lưỡi cưa quay cùng chiều. | | |
| 2 | Tốc độ quay của ròng rọc ở lưỡi cưa là 3400 vòng/phút. | | |
| 3 | Độ dài dây đai giảm khi góc $\phi$ tăng. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Sai; 3) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Do dây đai được văt chéo nên hai ròng rọc sẽ chuyên động ngược chiêu nhau.

Gọi $v_1, v_2$ và $r_1, r_2$ là tốc độ quay và bán kính của ròng rọc động cơ và ròng rọc máy cưa. Suy ra $v_1 = 1700$ (vòng/phút) và $r_1 = 10$ (cm), $r_2 = 20$ (cm). Do tốc độ quay của ròng rọc tỷ lệ nghịch với bán kính nên $\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{20}{10} = 2$, suy ra $v_2 = \frac{v_1}{2} = 850$ (vòng/phút).

Độ dài dây đai là

$$L(\phi) = OA + OB + OC + OD + \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{CD}$$
$$= 2r_1 \cot\phi + 2r_2 \cot\phi + r_1(\pi + 2\phi) + r_2(\pi + 2\phi) = 60\cot\phi + 60\phi + 30\pi.$$

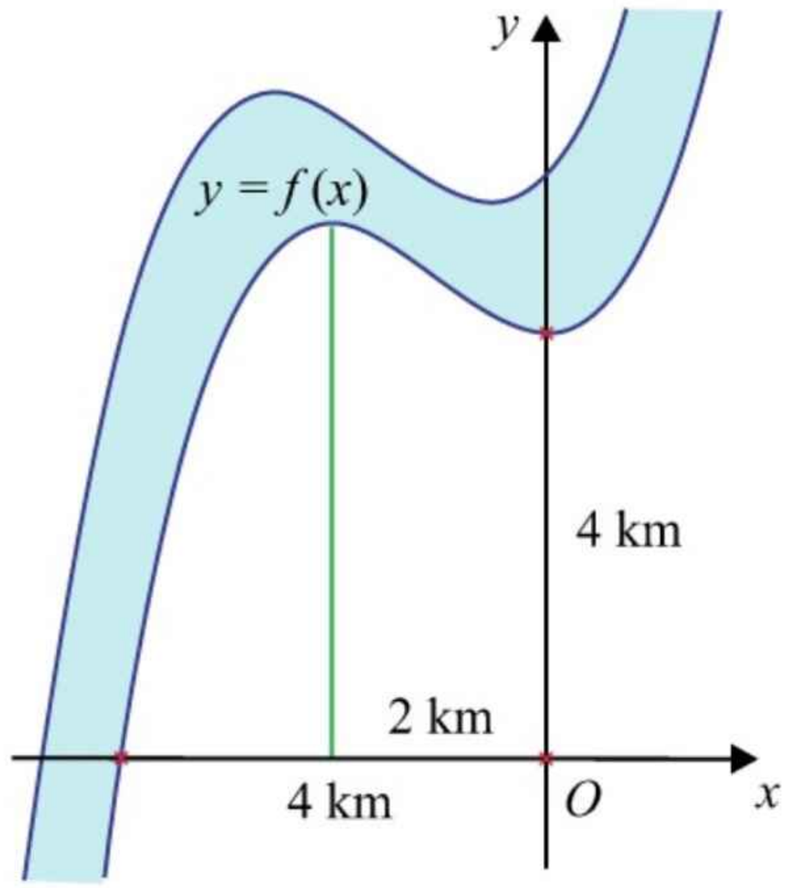
$$L'(\phi) = -\frac{60}{\sin^2\phi} + 60 < 0.$$

Suy ra $L(\phi)$ giảm khi góc $\phi$ tăng.

**Ví dụ 11 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Chủ tịch Ngọc dự định đầu tư vào khu đô thị "BK Riverside". Đây là một khu đất có hai mặt tiền, mỗi mặt giáp quốc lộ 4 km và mặt còn lại giáp sông. Cách ngã tư 2 km là con đường dài nhất nội khu. Biết rằng khi gắn hệ tọa độ $Oxy$ với $Ox$, $Oy$ là hai con đường quốc

lộ (như hình vẽ) thì đường bờ sông được mô tả bởi đồ thị hàm bậc ba $y = f(x)$. Khi đó, diện tích của khu đô thị là __(1)__ $\text{km}^2$.




⊙ **Đáp án:** (1): 16.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Do hàm số bậc ba $y = f(x)$ có hai cực trị là $x = -2$ và $x = 0$ nên $f'(x) = ax(x+2) = ax^2 + 2ax$.

Suy ra $f(x) = \frac{ax^3}{3} + ax^2 + b$.

Lại có $f(0) = b = 4$ và $f(-4) = -\frac{16a}{3} + b = 0$

nên $a = \frac{3}{4}$.

Do đó, $f(x) = \frac{x^3}{4} + \frac{3x^2}{4} + 4$, nên diện tích khu đất là

$$\int_{-4}^{0} f(x)\,dx = \int_{-4}^{0} \left( \frac{x^3}{4} + \frac{3x^2}{4} + 4 \right) dx = 16\left(\text{km}^2\right).$$

## b. Bài tập luyện tập

**Bài 1 [M1].** Nhà tâm lý học *Hermann Ebbinghaus* trong mô hình của mình đã mô tả "*đường cong học tập*" là một quá trình tăng nhanh từ thời điểm bắt đầu và chậm dần theo thời gian (theo *https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_curve*). Trong huấn luyện môn thể thao nhảy sào, thành tích tập luyện của vận động viên Đình Đình được mô tả bởi hàm số

$$h(t) = 5 - 3e^{-0,058t}, t \geq 0,$$

là chiều cao (tính theo m) của cú nhảy vận động viên đạt được sau $t$ tháng tập luyện. Thời gian luyện tập tối thiểu để vận động viên Đình Đình đạt được thành tích 3,5 m là

**A.** 10 tháng. **B.** 11 tháng. **C.** 12 tháng. **D.** 13 tháng.

⊙ **Đáp án:** C.

**Bài 2 [M1].** Tốc độ quang hợp $R$ của thực vật có liên quan đến cường độ ánh sáng $I$ và được mô tả bằng hàm số $R(I) = \frac{aI}{b + I^2}$ ($a$, $b$ là các hằng số dương). Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | $R(0)=0$. | | |
| 2 | $\lim\limits_{I\to+\infty} R(I)=0$. | | |
| 3 | Khi $a=1, b=4$ thì tốc độ quang hợp lớn nhất bằng 1. | | |

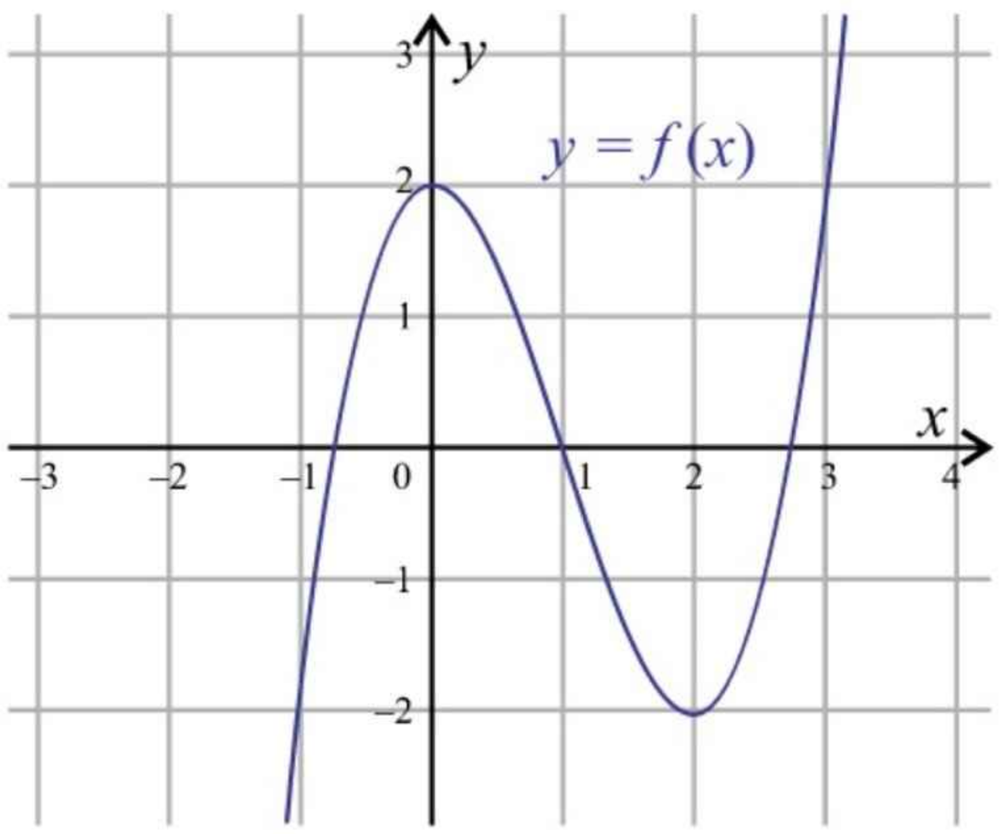
⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai.

**Bài 3 [M1].**

−2 | −1 | 0 | 1 | 2

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho đồ thị hàm số $y=f(x)$ như hình vẽ.




Hàm số đạt giá trị cực đại tại $x=$ [ ] và có giá trị cực tiểu là $y_{CT}=$ [ ].

⊙ **Đáp án:** 0 | −2

**Bài 4 [M1].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Tổng sản phẩm quốc nội (GDP) của một quốc gia hiện tại là 78 tỷ đô la và đang tăng trưởng với tốc độ $4{,}4t^{-1/3}$ tỷ đô la mỗi năm sau $t$ năm. Nếu tốc độ tăng trưởng là đạo hàm của tổng sản phẩm quốc nội (GDP) theo thời gian $t$ thì GDP của quốc gia này sau 8 năm nữa là __(1)__ tỷ đô la.

⊙ **Đáp án:** (1): 104,4.

**Bài 5 [M2].** Biết rằng, với $x \in (2;+\infty)$, $F(x) = a\ln x + b\ln(x-2)$ là một nguyên hàm của $f(x) = \dfrac{2x+3}{x^2-2x}$ ($a$, $b$ là các hằng số). Khi đó, $a + b$ bằng

**A.** 0. **B.** 1. **C.** 2. **D.** 3.

⊙ **Đáp án:** C.

**Bài 6 [M2].** Điện trở của một loại vật liệu $R$ (tính bằng $\Omega$) được xác định theo nhiệt độ môi trường $t$ (tính theo độ C) thông qua công thức

$$R(t) = \sqrt{0,001t^4 - 4t + 100}.$$

Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $R(0) = 100$. | | |
| 2 | $\mathrm{R}'(\mathrm{t}) = \dfrac{0,004t^3 - 4}{\sqrt{0,001t^4 - 4t + 100}}$. | | |
| 3 | Điện trở $R(t)$ giảm khi nhiệt độ $t \in (0;10)$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Sai; 3) Đúng.

**Bài 7 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho hàm số $f(x)$ có đạo hàm trên đoạn $[1;2]$, $f(1) = 4$ và $f(2) = 20$.

Giá trị $\int_1^2 [xf'(x) + f(x)]dx$ bằng ___(1)___.

⊙ **Đáp án:** (1): 36.

**Bài 8 [M2].**

2050 | 2960 | 5730 | 8264 | 12513

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống, các tính toán làm tròn đến hàng chục:*

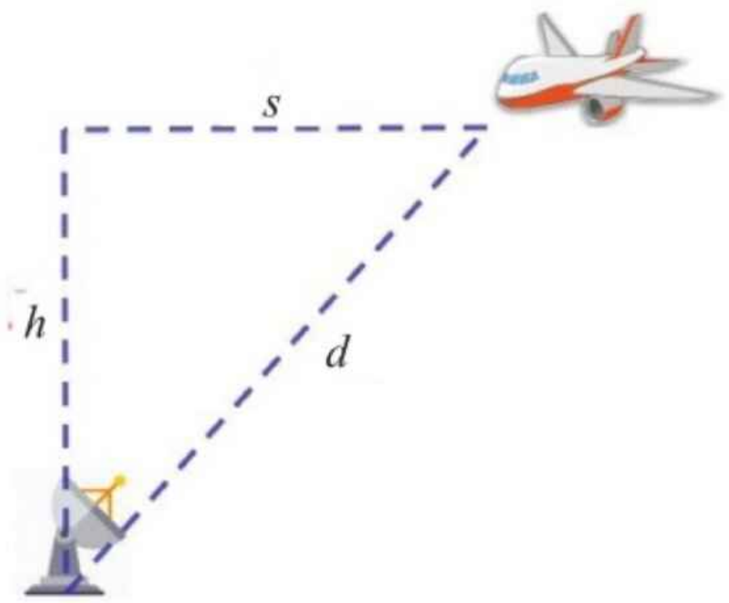
Trong cây cối và sinh vật luôn có chất phóng xạ ${}^{14}_{6}\mathrm{C}$ (*https://en.wikipedia.org/wiki/Isotopes_of_carbon*). Sau khi sinh vật chết đi, lượng ${}^{14}_{6}\mathrm{C}$ sẽ giảm dần theo quy luật: "lượng ${}^{14}_{6}\mathrm{C}$ còn lại sau $t$ năm" bằng $e^{-0,000121t}$ lượng ${}^{14}_{6}\mathrm{C}$ ban đầu. Điều này có nghĩa là sau [ ] năm, lượng ${}^{14}_{6}\mathrm{C}$ sẽ chỉ còn một nửa (chu kỳ bán rã).

Khi đo lượng ${}^{14}_{6}\mathrm{C}$ trong "Các cuộn sách Biển Chết" viết trên các tấm da động vật được phát hiện ở Jordan (theo *https://en.wikipedia.org/wiki/Dead_Sea_Scrolls*), các nhà khoa học

đo thấy lượng ${}^{14}_{6}C$ là 78%. Số tuổi của "Các cuộn sách Biển Chết" ở thời điểm phát hiện là [ ].

⊙ **Đáp án:** 5730 2050

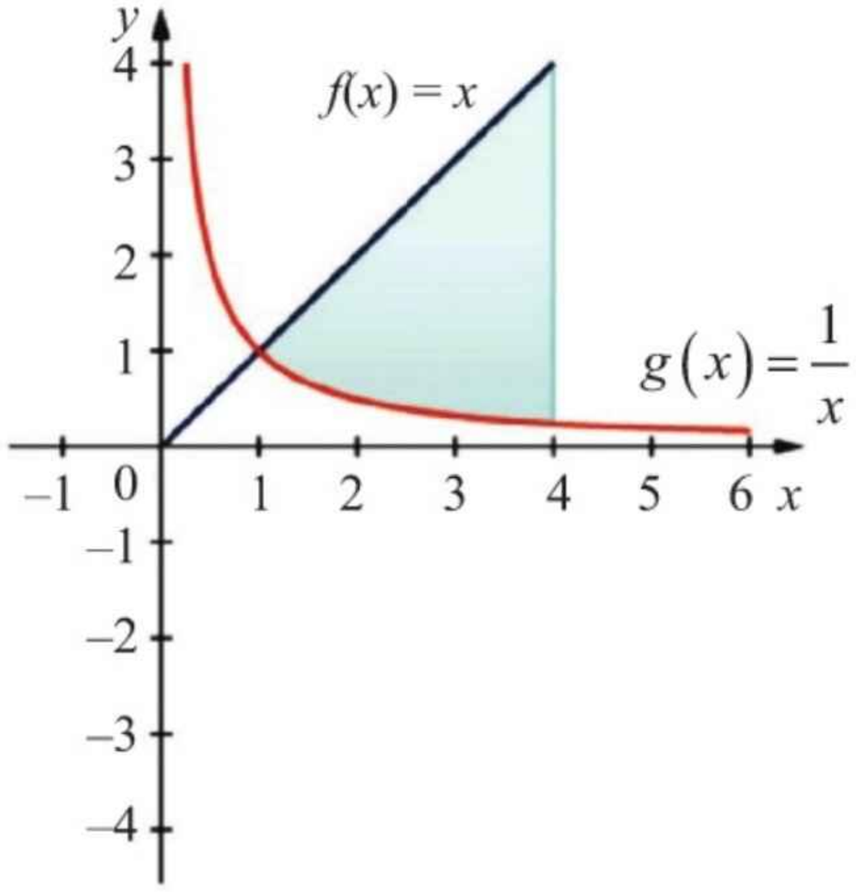
**Bài 9 [M2].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

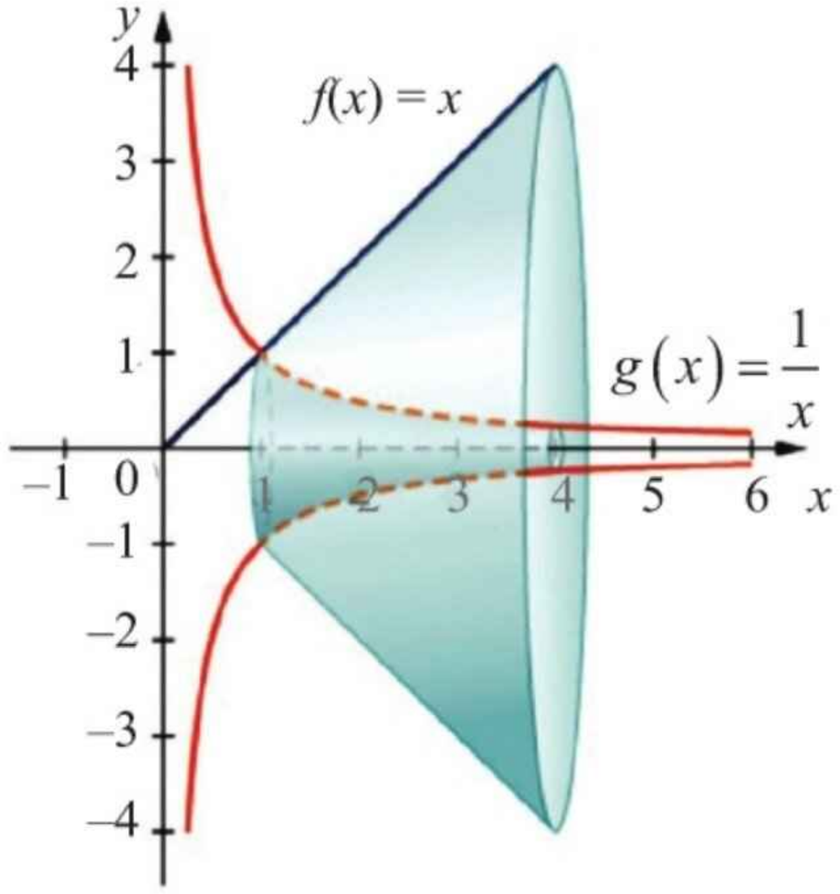



Một máy bay đang bay ở độ cao $h = 9$ km trên một đường bay sẽ đưa nó đi thẳng qua một trạm kiểm soát không lưu, như hình vẽ. Tại thời điểm máy bay cách trạm $d = 15$ km, khoảng cách $d$ giữa máy bay và trạm radar đang giảm với tốc độ 652 km/h. Tốc độ của máy bay lúc này là ___(1)___ km/h.

⊙ **Đáp án:** (1): 815.

**Bài 10 [M3].** Hình phẳng (H) giới hạn bởi đồ thị các hàm số $f(x) = x, g(x) = \frac{1}{x}$, các đường thẳng $x = 1, x = 4$. Khi quay hình phẳng (H) quanh trục $Ox$ được khối vật thể có thể tích là




**A.** $V = \frac{81\pi}{4}$. **B.** $V = \frac{81\pi}{2}$. **C.** $V = \frac{9\pi}{4}$. **D.** $V = \frac{9\pi}{2}$.

⊙ **Đáp án:** A.

**Bài 11 [M3].** Giả sử một vật chuyển động dọc theo một đường thẳng với gia tốc được xác định bởi $a(t) = t - 3$ (tính bằng $m/s^2$), trong đó $t \geq 0$ (tính bằng s). Biết rằng vận tốc ban đầu $v(0) = 0$ m/s và vị trí ban đầu $s(0) = 0$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | $v(t)=\frac{t^2}{2}-3t$. | | |
| 2 | Vật dừng lại khi $t = 3$ (s). | | |
| 3 | Quãng đường vật đi được là $s = 18$ (m). | | |

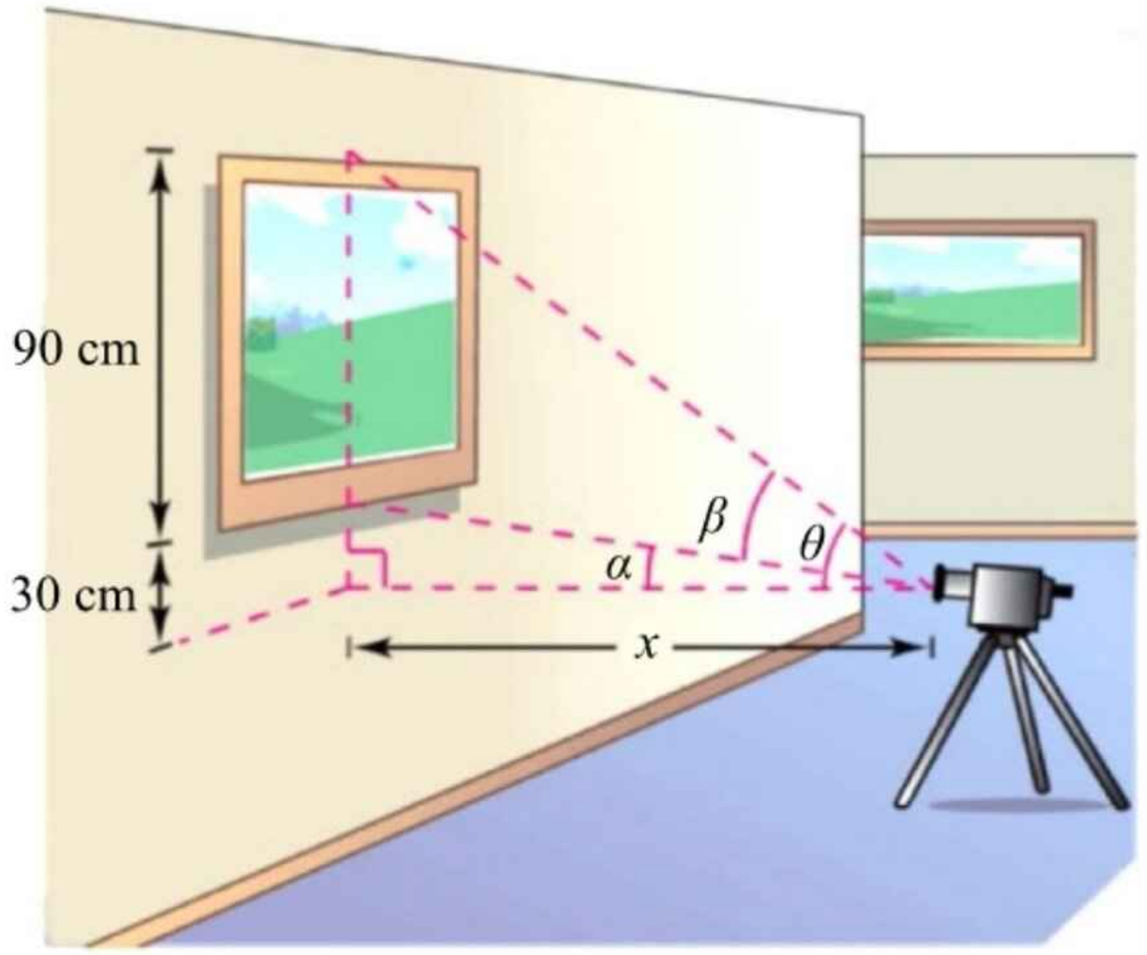
⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng.

**Bài 12 [M3].**

30 | 45 | 60 | 75 | 90

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

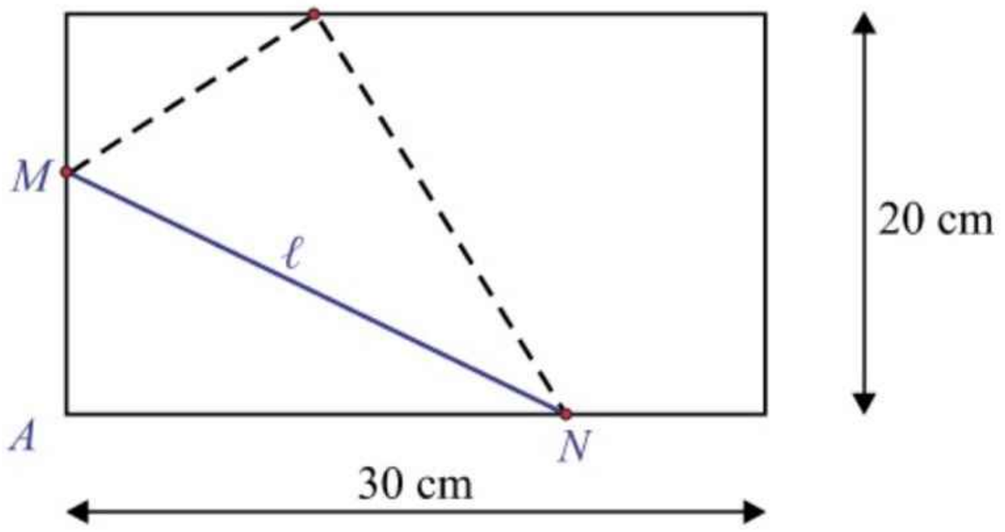
Một nhiếp ảnh gia đang chụp ảnh một bức tranh cao 90 cm treo trong một phòng trưng bày nghệ thuật. Ống kính máy ảnh cách mép dưới của bức tranh 30 cm, như hình vẽ. Khi góc ngắm của ống kính máy ảnh $\beta$ lớn nhất thì khoảng cách giữa ống kính và bức tường là _____ cm và $100\tan\beta$ bằng _____.




⊙ **Đáp án:** 60 | 75

**Bài 13 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Một tờ giấy có kích thước 30 cm × 20 cm được gấp theo đoạn thẳng $MN$ sao cho góc $A$ của tờ giấy chạm vào mép trên của tờ giấy (xem hình vẽ). Độ dài $\ell$ nhỏ nhất của $MN$ bằng $\ell_0$ cm. Khi đó, $\ell_0^2$ bằng ____(1)____.




⊙ **Đáp án:** (1): 675.

## 1.3.4. Chủ đề 4: Hình học và đo lường

### a. Một số ví dụ

**Ví dụ 1 [M1].** Trong mặt phẳng $Oxy$, phương trình nào sau đây là phương trình của đường tròn?

**A.** $x^2+2y^2-4x-8y+1=0$.

**B.** $x^2+y^2-4x+6y-12=0$.

**C.** $x^2+y^2-2x-8y+20=0$.

**D.** $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{2}=1$.

⊙ **Đáp án: B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đáp án **A** sai vì hệ số của $x^2, y^2$ khác nhau.

Đáp án **B** đúng vì $x^2+y^2-4x+6y-12=0 \Leftrightarrow (x-2)^2+(y+3)^2=25$ là phương trình đường tròn tâm $I(2;-3)$ và bán kính bằng 5.

Đáp án **C** sai vì $x^2+y^2-2x-8y+20=0 \Leftrightarrow (x-1)^2+(y-4)^2=-3$ không là phương trình đường tròn.

Đáp án **D** sai vì đó là phương trình của một đường Elip.

**Ví dụ 2 [M1].**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| −1 | 1 | 2 | 0 | 4 |

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S):(x+1)^2+(y-1)^2+z^2=4$. Tâm của $(S)$ có hoành độ bằng ⬚. Bán kính của mặt cầu $(S)$ bằng ⬚.

⊙ **Đáp án:** –1 2

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Mặt cầu $(S)$ có tâm $I(-1;1;0)$ và bán kính bằng $R = 2$. Tâm của $(S)$ có hoành độ bằng –1.

**Ví dụ 3 [M1].** Trong không gian *Oxyz*, cho đường thẳng $d: \frac{x+3}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{3}$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Đường thẳng $d$ nhận vectơ $\vec{u} = (1;2;3)$ là một vectơ chỉ phương. | | |
| 2 | Đường thẳng $d$ đi qua điểm $M(3;2;1)$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đường thẳng $d: \frac{x+1}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+3}{3}$ nhận vectơ $\vec{u} = (1;2;3)$ là một vectơ chỉ phương.

Thay tọa độ điểm $M$ vào phương trình đường thẳng $d$ không thỏa mãn nên $d$ không đi qua $M$.

**Ví dụ 4 [M1].** Trong không gian *Oxyz*, cho mặt phẳng $(P): x + y + z - 4 = 0$. Các phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** Điểm $A(3;1;0)$ thuộc $(P)$.

**B.** Điểm $B(3;-1;1)$ thuộc $(P)$.

**C.** Điểm $C(1;1;2)$ thuộc $(P)$.

**D.** Điểm $D(2;3;1)$ thuộc $(P)$.

⊙ **Đáp án:** **A** và **C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Thay tọa độ các điểm *A, B, C, D* vào phương trình mặt phẳng $(P)$, ta suy ra $A, C \in (P)$ và $B, D \notin (P)$. Vậy đáp án là **A** và **C**.

**Ví dụ 5 [M1].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Trong không gian *Oxyz*, cho mặt cầu $(S)$ có phương trình $x^2 + y^2 + z^2 + 2x + 2y - 4z + 2 = 0$. Diện tích của mặt cầu bằng $a\pi$. Khi đó, $a$ bằng _____.

⊙ **Đáp án:** 16.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta có: $x^2+y^2+z^2+2x+2y-4z+2=0 \Leftrightarrow (x+1)^2+(y+1)^2+(z-2)^2=4$. Bán kính mặt cầu là $R=2$. Khi đó, $S=4\pi R^2=16\pi \Rightarrow a=16$.

**Ví dụ 6 [M2].**

4 | 5 | 6 | 8 | 24

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

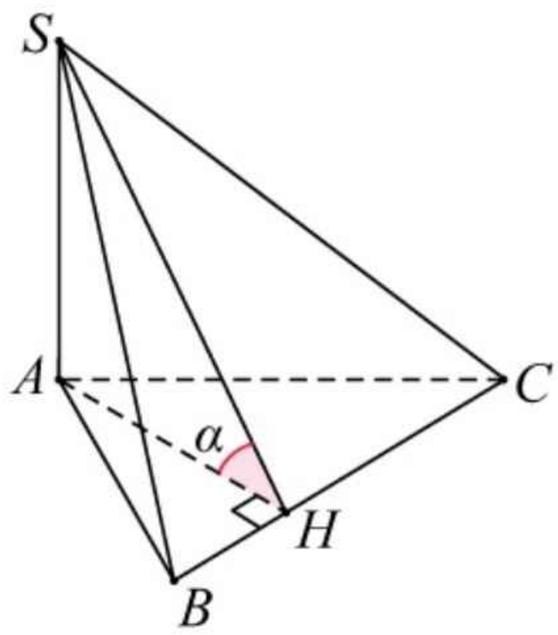
Cho hình chóp $S.ABC$ có $SA$ vuông góc với mặt phẳng đáy. Tam giác $ABC$ vuông tại $A$ và có $AB=3, AC=4$. Gọi $\alpha=[S,BC,A]$ và $\tan\alpha=\frac{5}{3}$. Độ dài đoạn $SA$ bằng [ ]. Thể tích của khối chóp $S.ABC$ bằng [ ].

**⊙ Đáp án:** 4 | 8

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Gọi $H$ là hình chiếu vuông góc của $A$ trên $BC$. Ta có

$$\begin{cases} BC \perp SA \\ BC \perp AH \end{cases} \Rightarrow BC \perp (SAH) \Rightarrow \alpha=[S,BC,A]=\widehat{SHA}.$$




Tam giác $ABC$ vuông tại $A$ nên

$$AH=\frac{AB\cdot AC}{\sqrt{AB^2+AC^2}}=\frac{12}{5}.$$

Suy ra $SA=AH\cdot\tan\alpha=\frac{12}{5}\cdot\frac{5}{3}=4$.

Do vậy, $V_{S.ABC}=\frac{1}{3}\cdot SA\cdot S_{ABC}=\frac{1}{3}\cdot SA\cdot\frac{1}{2}\cdot AB\cdot AC=8$.

**Ví dụ 7 [M2].** *Điền các số nguyên dương thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho tứ diện đều $ABCD$ có cạnh bằng 4. Gọi $M$ là điểm thuộc đoạn $CD$ sao cho $\overrightarrow{MC}=-2\overrightarrow{MD}$. Khi đó, $\overrightarrow{AM}=\frac{\overrightarrow{AC}+k.\overrightarrow{AD}}{3}$ với $k$ = ___(1)___. Tích vô hướng $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AM}$ bằng __(2)__.

**⊙ Đáp án:** (1): 2; (2): 8.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta có $\overrightarrow{MC}=-2\overrightarrow{MD} \Rightarrow \overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AM}=-2\left(\overrightarrow{AD}-\overrightarrow{AM}\right) \Rightarrow \overrightarrow{AM}=\frac{\overrightarrow{AC}+2\cdot\overrightarrow{AD}}{3}$. Vậy $k=2$.

Khi đó,

$$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{AB}\cdot\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{AC}+2\overrightarrow{AD}\right)=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}+2\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}\right)$$

$$=\frac{1}{3}\left(\left|\overrightarrow{AB}\right|\cdot\left|\overrightarrow{AC}\right|\cdot\cos\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}\right)+2\left|\overrightarrow{AB}\right|\cdot\left|\overrightarrow{AD}\right|\cdot\cos\left(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AD}\right)\right)=8.$$

**Ví dụ 8 [M2].** Trong không gian, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ thỏa mãn $\left|\vec{a}\right|=2,\left|\vec{b}\right|=1,$ $\left(\vec{a},\vec{b}\right)=120^\circ$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $\vec{a}\cdot\vec{b}=1.$ | | |
| 2 | $\vec{a}\cdot\left(\vec{a}+\vec{b}\right)=3.$ | | |
| 3 | $\left\|2\vec{a}-\vec{b}\right\|=3.$ | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có: $\vec{a}\cdot\vec{b}=\left|\vec{a}\right|\left|\vec{b}\right|\cos120^\circ=2\cdot1\cdot\left(-\frac{1}{2}\right)=-1,\vec{a}^{\,2}=\left|\vec{a}\right|^2=4,\ \vec{b}^{\,2}=\left|\vec{b}\right|^2=1.$

Khi đó ta có: $\vec{a}\cdot\left(\vec{a}+\vec{b}\right)=\vec{a}^{\,2}+\vec{a}\cdot\vec{b}=4-1=3.$

Ta có $\left|2\vec{a}-\vec{b}\right|^2=\left(2\vec{a}-\vec{b}\right)^2=4\vec{a}^{\,2}-4\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{b}^{\,2}=4\cdot4-4(-1)+1=21\Rightarrow\left|2\vec{a}-\vec{b}\right|=\sqrt{21}.$

**Ví dụ 9 [M2].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Trong không gian với hệ trục tọa độ cho trước (đơn vị đo lấy theo kilomet), radar phát hiện một chiếc máy bay di chuyển với vận tốc và hướng không đổi từ điểm $A(1;1;0)$ đến điểm $B(7;6;4)$ trong thời gian là 2 phút. Nếu giữ nguyên vận tốc và hướng bay thì tọa độ của máy bay sau 4 phút tiếp theo là điểm $C(a;b;c)$. Tổng $a+b+c$ bằng __(1)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 47.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ giả thiết, ta có $\overrightarrow{AC}=3\overrightarrow{AB}\Rightarrow\overrightarrow{AC}=3(6;5;4)=(18;15;12)\Rightarrow C(19;16;12).$

Vậy $\begin{cases}a=19\\b=16\\c=12\end{cases}\Rightarrow a+b+c=47.$

**Ví dụ 10 [M2].** Trong không gian $Oxyz$, cho tam giác $ABC$ có tọa độ các đỉnh là $A(1;-1;3)$, $B(2;0;-1)$, $C(0;-2;1)$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Tọa độ của trung điểm $M$ của cạnh $BC$ là $(1;-1;0)$. | | |
| 2 | Tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$ là $\left(\frac{3}{2};-\frac{3}{2};\frac{3}{2}\right)$. | | |
| 3 | $\overrightarrow{AM}=\frac{3}{2}\overrightarrow{AG}$. | | |

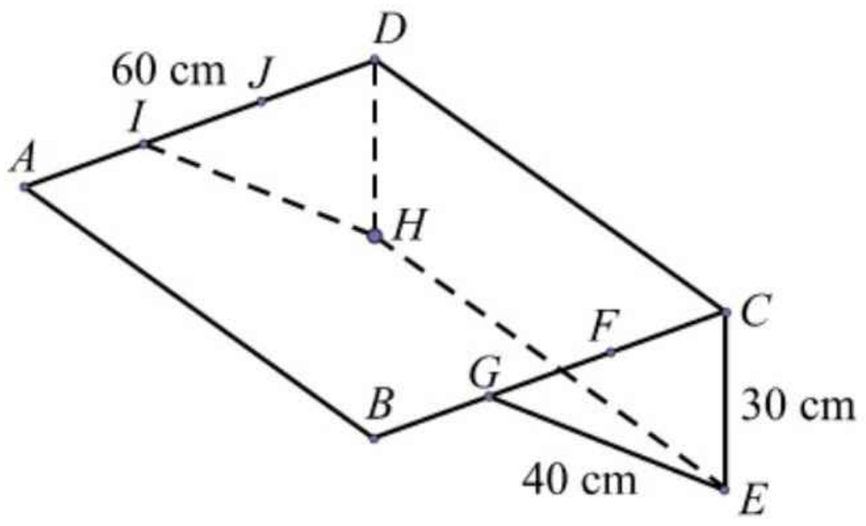
⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Áp dụng công thức tọa độ trung điểm đoạn thẳng và trọng tâm tam giác, ta có trung điểm của cạnh $BC$ là $M(1;-1;0)$ và trọng tâm tam giác $ABC$ là $G(1;-1;1)$. Khi đó ta có:

$\overrightarrow{AM}=\frac{3}{2}\overrightarrow{AG}$.

**Ví dụ 11 [M2].** Nhà bác Bách làm một mái hiên để che mưa nắng chỗ cửa sổ có khung sắt gồm hai hình chữ nhật $ABCD$, $CDHE$ và hai thanh sắt $HI$, $EG$ với kích thước như hình vẽ bên ($AD = 60$ cm). Biết $AI = IJ = JD = BG$, góc nhị diện $[A, CD, H]$ bằng (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm):




**A.** $67,98^\circ$. **B.** $32,02^\circ$. **C.** $36,34^\circ$. **D.** $41,41^\circ$.

⊙ **Đáp án:** **A**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ giả thiết, ta có $\varphi=[A,CD,H]=\widehat{IDH}$.

Xét tam giác $IDH$, ta có

$$\cos\widehat{IDH}=\frac{DI^2+DH^2-IH^2}{2DI\cdot DH}=\frac{40^2+30^2-40^2}{2\cdot 40\cdot 30}=\frac{3}{8}\Rightarrow\alpha=\widehat{IDH}\approx 67,98^\circ.$$

Vậy $\varphi\approx 67,98^\circ$.

**Ví dụ 12 [M3].** Trong không gian $Oxyz$ với ba vectơ đơn vị trên trục $Ox$, $Oy$, $Oz$ lần lượt là $\vec{i},\vec{j},\vec{k}$.

Cho điểm $A(3;2;1)$ và $B(1;2;3)$. Hai điểm $M$, $N$ thay đổi trên mặt phẳng $(Oxy)$ sao cho $\overrightarrow{MN}=\vec{i}$.

Khi đó, tổng $T=AM+BN$ nhỏ nhất bằng

**A.** 5. **B.** 4. **C.** $\sqrt{29}$. **D.** $2\sqrt{2}$.

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Điểm $B'$ đối xứng với điểm $B$ qua mặt phẳng $(Oxy)$ có tọa độ là $(1;2;-3)$.

Xét điểm $C$ thỏa mãn $\overrightarrow{AC}=\vec{i}=(1;0;0)\Rightarrow C(4;2;1)$.

Vì $\overrightarrow{MN}=\vec{i}=\overrightarrow{AC}$ nên $MNCA$ là hình bình hành. Suy ra $AM=CN$. Khi đó ta có

$$T=AM+BN=CN+BN=CN+B'N\geq CB'=5.$$

Dấu "=" xảy ra khi và chỉ khi $N$ là giao điểm của đoạn thẳng $B'C$ và mặt phẳng $(Oxy)$.

Vậy giá trị nhỏ nhất của $T$ bằng 5.

**Ví dụ 13 [M3].** *Điền các số nguyên dương thích hợp vào các chỗ trống.*

Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$ cho trước (mỗi đơn vị đo ứng với 100 kilomet thực tế), một radar được đặt ở vị trí gốc tọa độ. Biết rằng radar có phạm vi hoạt động là 100 km. Một máy bay chuyển động thẳng đều có vị trí được xác định theo thời gian $t$ (đơn vị giờ) cho bởi phương trình $\begin{cases}x=1-4t\\y=1-2t\\z=-2+4t\end{cases}, 0\leq t\leq 3$. Quãng đường máy bay bay được trong 1 giờ là ___(1)___km. Quãng đường máy bay bay trong thời gian bị radar phát hiện là __(2)__km (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

⊙ **Đáp án:** (1): 600; (2): 133.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Vị trí xuất phát của máy bay tương ứng với $t=0$ nên là điểm $A(1;1;-2)$.

Sau 1 giờ bay thì máy bay có tọa độ ứng với $t=1$ nên vị trí máy bay là $B(-3;3;2)$.

Ta có $AB=\sqrt{(-4)^2+2^2+4^2}=6$. Vậy trong 1 giờ máy bay bay được 600 km.

Để máy bay bị phát hiện thì khoảng cách từ máy bay đến radar không vượt quá 1

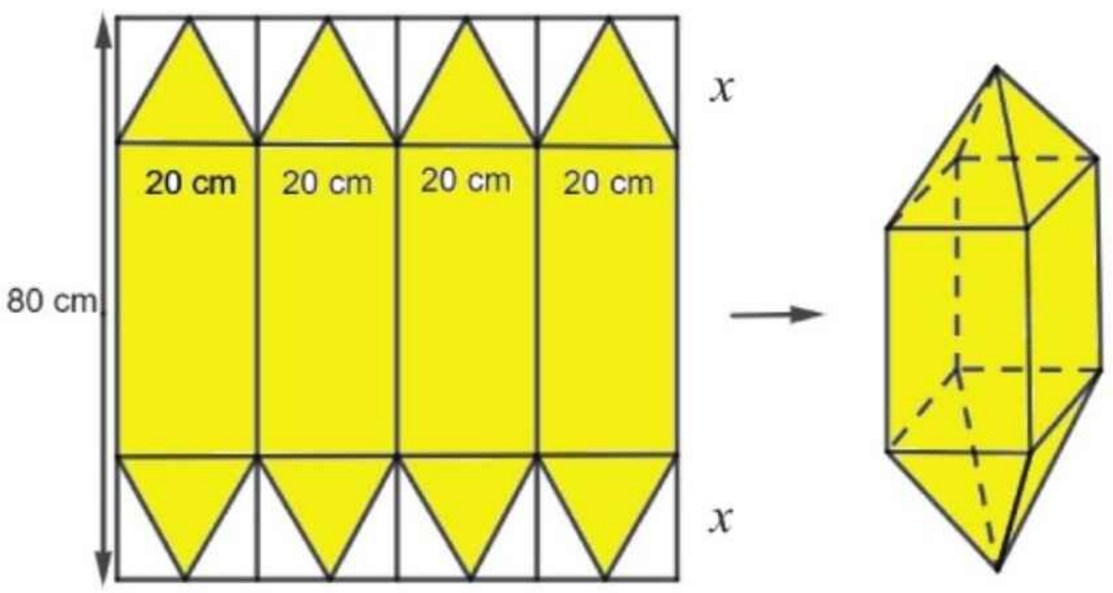
$$\Rightarrow\sqrt{(1-4t)^2+(1-2t)^2+(-2+4t)^2}\leq 1\Rightarrow 36t^2-28t+5\leq 0\Leftrightarrow\frac{5}{18}\leq t\leq\frac{1}{2}.$$

Vậy, vị trí đầu tiên khi radar phát hiện ra máy bay là điểm ứng với $t_1 = \frac{5}{18}$ nên vị trí đó là $C\left(-\frac{1}{9};\frac{4}{9};-\frac{8}{9}\right)$ và vị trí cuối cùng khi radar phát hiện ra máy bay là điểm ứng với $t_2 = \frac{1}{2}$ nên vị trí đó là $D(-1;0;0)$.

Khi đó, trong thời gian máy bay bị phát hiện thì máy bay bay được quãng đường $CD = \sqrt{\left(\frac{8}{9}\right)^2 + \left(\frac{4}{9}\right)^2 + \left(-\frac{8}{9}\right)^2} = \frac{4}{3} \approx 1{,}33$. Vậy máy bay bay được hơn 133 km trong thời gian bị radar phát hiện.

**Ví dụ 14 [M3].**

Bạn Khoa dùng một miếng bìa hình vuông có cạnh bằng 80 cm để làm một chiếc đèn lồng gồm ba phần là một hình lăng trụ tứ giác đều và hai hình chóp tứ giác đều (như hình vẽ). Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?




| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | Gọi $S$, $O$ lần lượt là đỉnh và tâm đáy của một hình chóp tứ giác đều. Khi đó, ta có đường cao của hình chóp đều đó bằng $SO = \sqrt{x^2 - 100}$. | | |
| 2 | Thể tích của đèn lồng là $V = 400\left(\sqrt{x^2 - 100} - 3x + 120\right)$. | | |
| 3 | Giá trị $x = 10{,}5$ thì thể tích đèn lồng là lớn nhất. (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười). | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ giả thiết, ta có:

Hình lăng trụ tứ giác đều cạnh đáy bằng 20 và cạnh bên bằng $80 - 2x$.

Cạnh bên của hình chóp đều bằng $\sqrt{x^2 + 100}$ và cạnh đáy bằng 20. Gọi $S$, $O$ lần lượt là đỉnh và tâm của đáy của hình chóp tứ giác đều. Khi đó, ta có đường cao của hình chóp đều bằng

$SO=\sqrt{x^2+100-200}=\sqrt{x^2-100}$, điều kiện $10<x<40$.

Thể tích của đèn lồng là

$$V=\frac{2}{3}\cdot 20^2\cdot\sqrt{x^2-100}+20^2\cdot(80-2x)=\frac{800}{3}\cdot\left(\sqrt{x^2-100}-3x+120\right).$$

Xét hàm số $f(x)=\sqrt{x^2-100}-3x+120,\ x\in(10;40)$.

Ta có

$$f'(x)=\frac{x}{\sqrt{x^2-100}}-3\Rightarrow f'(x)=0\Leftrightarrow\frac{x}{\sqrt{x^2-100}}-3=0\Leftrightarrow x=\frac{15}{\sqrt{2}}.$$

Lập bảng biến thiên của hàm số $f(x)$ trên khoảng (10; 40), ta có

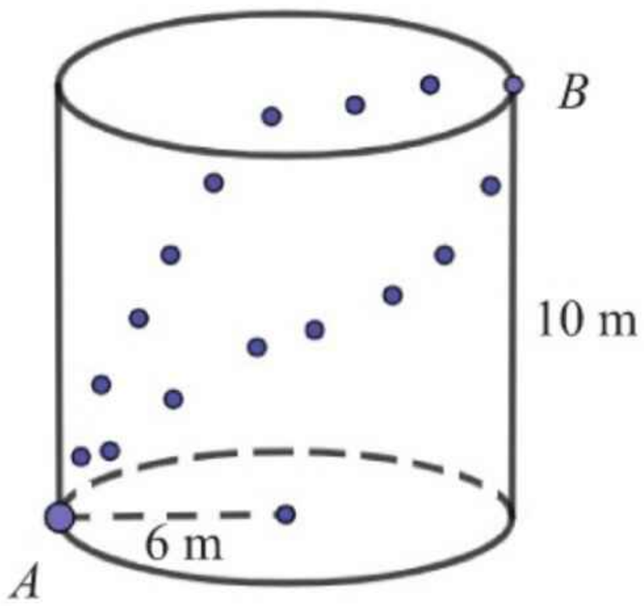
$$\max_{x\in(5;40)}f(x)=f\left(\frac{15}{\sqrt{2}}\right)=120-20\sqrt{2}.$$

Vậy giá trị lớn nhất của thể tích đèn lồng bằng $\frac{800}{3}\cdot\left(120-20\sqrt{2}\right)$ khi $x=\frac{15}{\sqrt{2}}\approx 10,6$ cm.

**Ví dụ 15 [M3].**

63 | 43 | 38 | 20 | 19

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*



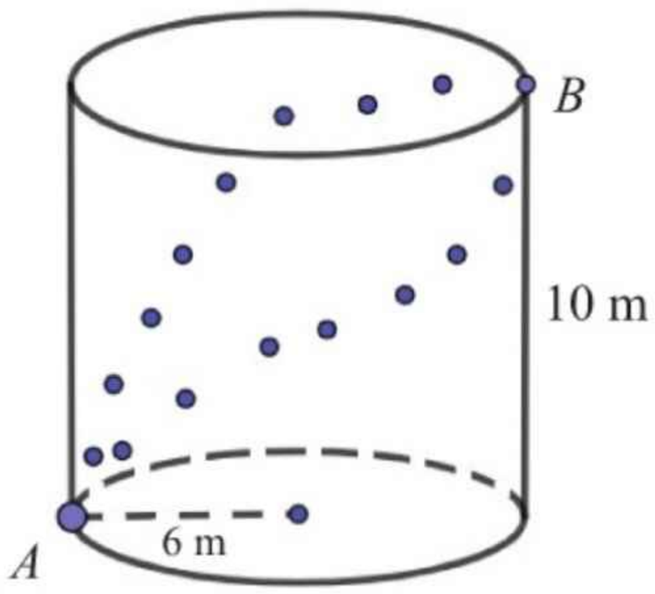

Trong một khu du lịch có động vật hoang dã, người ta dự kiến làm một cái chòi hình trụ để các du khách có thể ngắm cảnh và xem động vật. Biết kích thước chòi hình trụ gồm: bán kính đường tròn đáy bằng 6 m và chiều cao bằng 10 m. Chu vi đáy của chòi hình trụ là ⬚ (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị tính theo mét). Người ta làm một đường đi theo các bậc thang từ vị trí cố định $A$ thuộc đường tròn đáy dưới đến một vị trí $B$ thuộc đường tròn đáy trên rồi quay lại vị trí $A$ sao cho đường đi bao quanh hết một vòng của chòi (tham khảo hình vẽ). Quãng đường đi ngắn nhất có thể làm là ⬚ (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị tính theo mét).

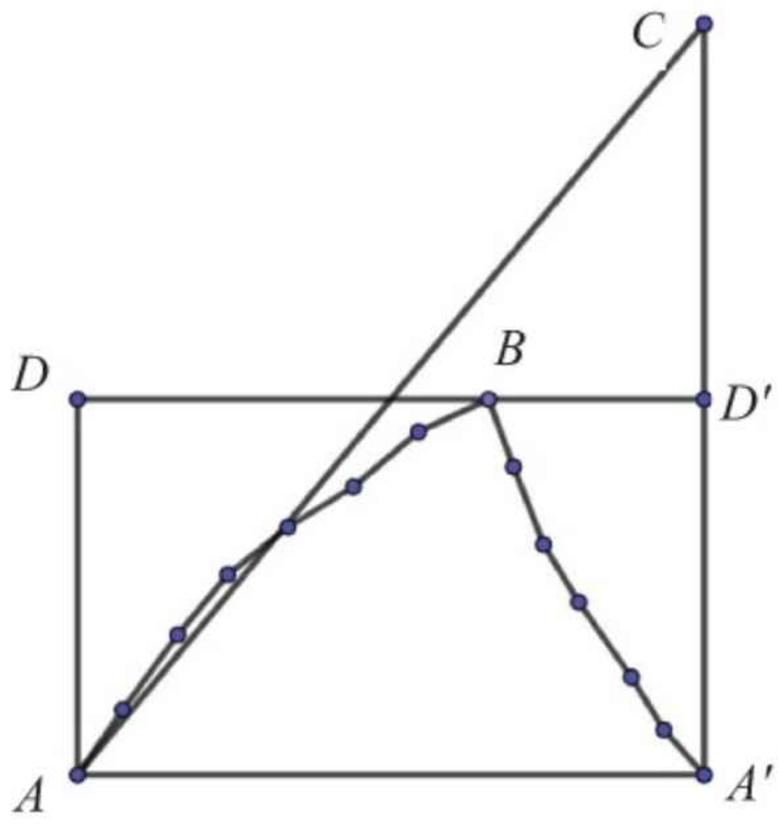
⊙ **Đáp án:** 38 43

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Cắt hình trụ theo một đường sinh tại điểm $A$ và các đường tròn đáy rồi trải mặt xung quanh hình trụ thành một hình chữ nhật $ADD'A'$ (tham khảo hình vẽ). Khi đó, đường đi theo các bậc thang từ vị trí cố định $A$ thuộc đường tròn đáy dưới đến một vị trí $B$ thuộc đường tròn đáy trên rồi quay lại vị trí $A$ sao cho đi hết một vòng quanh chòi, tức là sẽ đi từ điểm $A$ đến vị trí một điểm $B$ thuộc cạnh $DD'$ và quay trở lại điểm $A'$. Đặt chiều dài quãng đường là $l$.

Ta có chu vi đường tròn đáy hình trụ là $AA' = 2\pi R = 12\pi \approx 38\,\text{m}$.




Lấy điểm $C$ đối xứng với $A'$ qua đường $DD'$. Khi đó, áp dụng bất đẳng thức tam giác, ta có

$$l \geq AB + BA' = AB + BC \geq AC = \sqrt{(12\pi)^2 + 20^2} \approx 43.$$

Vậy quãng đường ngắn nhất có thể là 43 m.

## b. Bài tập luyện tập

**Bài 1 [M1].** Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S):(x+4)^2+(y-1)^2+z^2=4$. Tọa độ tâm và bán kính của mặt cầu $(S)$ là:

**A.** $I(-4;1;0), R=2.$ **B.** $I(-4;1;0), R=4.$

**C.** $I(4;-1;0), R=2.$ **D.** $I(4;-1;0), R=4.$

**⊙ Đáp án: A.**

**Bài 2 [M1].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Trong không gian $Oxyz$, cho hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ có $A(1;4;2)$, $C'(3;1;5)$. Điểm C thuộc trục Ox, điểm A' thuộc mặt phẳng (Oyz). Cao độ của điểm A' bằng __(1)__.

**⊙ Đáp án:** 7.

**Bài 3 [M1].**

$\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{8}=1$ $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{17}=1$ $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{17}=1$

*Kéo và thả các phương án thích hợp vào chỗ trống.*

Trong mặt phẳng tọa độ, cho hyperbol $(H)$ đi qua điểm $M(-3;0)$ và có một tiêu điểm là $F(\sqrt{17};0)$. Phương trình chính tắc của $(H)$ là ⬚.

⊙ **Đáp án:** $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{8}=1$

**Bài 4 [M1].** Trong không gian $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P)$ có phương trình $x+2y-2z+7=0$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Điểm $M(-1;-1;2)$ thuộc mặt phẳng $(P)$. | | |
| 2 | Điểm $N(3;-4;2)$ không thuộc mặt phẳng $(P)$. | | |
| 3 | Điểm $Q(0;-3;4)$ cách mặt phẳng $(P)$ một khoảng bằng $\frac{7}{5}$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai.

**Bài 5 [M2].** Cho hình lăng trụ đều $ABC.A'B'C'$ có $AA'=a$ và $(A'B,(ABC))=45^\circ$. Khoảng cách từ điểm $A$ đến mặt phẳng $(BCC'B')$ bằng

**A.** $\frac{a\sqrt{3}}{2}$. **B.** $a$. **C.** $a\sqrt{3}$. **D.** $\frac{a\sqrt{6}}{2}$.

⊙ **Đáp án:** **A**.

**Bài 6 [M2].** Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $P(1;0;1)$ và $Q(-1;2;-1)$. Các phương trình nào sau đây là phương trình của đường thẳng $PQ$?

**A.** $\begin{cases}x=-1+2t\\y=2-2t\\z=-1+2t\end{cases}$. **B.** $\begin{cases}x=-1+t\\y=2+t\\z=-1+t\end{cases}$. **C.** $\begin{cases}x=-1+t\\y=2\\z=-1+t\end{cases}$. **D.** $\begin{cases}x=1-t\\y=t\\z=1-t\end{cases}$.

⊙ **Đáp án:** **A, D**.

**Bài 7 [M2].** *Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Trong không gian *Oxyz*, cho tam giác *ABC* có $A(2;0;3), B(2;-2;1), C(0;2;3)$. Điểm $M(a;b;c)$ thuộc đường thẳng *BC* sao cho *AM* nhỏ nhất. Khi đó, tích $a \cdot b \cdot c$ bằng __(1)__.

⊙ **Đáp số:** (1): 0.

**Bài 8 [M3].**

30 60 90 120 150

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho hình chóp *S.ABC* có tam giác *ABC* cân đỉnh *A*, $\widehat{BAC} = 120^\circ$ và $AB = 2a$. Biết $SA = SB = SC = \dfrac{a\sqrt{39}}{3}$. Đặt khoảng cách từ điểm *S* đến mặt phẳng (*ABC*) là *h* và $\alpha = [S, BC, A]$. Khi đó, $\dfrac{90h^2}{a^2} =$ ⬚ và $\alpha =$ ⬚ độ.

⊙ **Đáp án:** 30 150

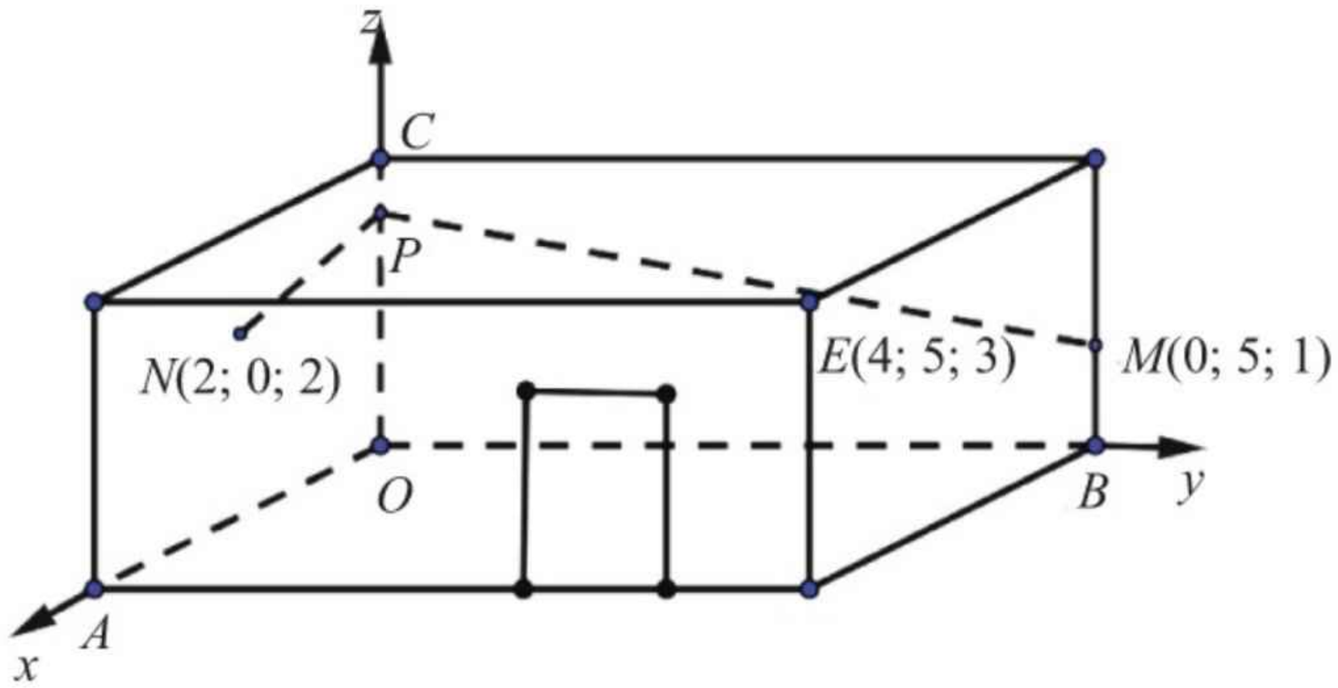
**Bài 9 [M3].** Trong không gian *Oxyz*, cho mặt cầu (*S*): $x^2 + (y-1)^2 + (z-2)^2 = 25$ và điểm $A(1;-1;0)$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Điểm *A* nằm trong mặt cầu (*S*). | | |
| 2 | Điểm *M* thay đổi thuộc (*S*), độ dài đoạn *AM* nhỏ nhất bằng 1. | | |
| 3 | Đường kính *BC* của (*S*) thay đổi thì tổng *AB* + *AC* đạt giá trị lớn nhất bằng $2\sqrt{29}$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai.

**Bài 10 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Thiết kế căn chung cư hình hộp chữ nhật của nhà bạn Nam được gắn hệ trục tọa độ *Oxyz* như hình vẽ (đơn vị các kích thước tính theo mét). Bố bạn Nam muốn đi dây điện âm tường theo hai bức tường vuông góc nằm trong các mặt phẳng (*Oxz*) và (*Oyz*) từ vị trí điểm *M* đến vị trí điểm *N*. Cao độ của điểm *N* hơn cao độ của điểm *M* là __(1)__. Độ dài dây điện ngắn nhất bố bạn Nam cần là __(2)__ (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị và tính theo đơn vị cm).




⊙ **Đáp án:** (1): 1; (2): 707.

## 1.3.5. Chủ đề 5: Xác suất và thống kê

### a. Một số ví dụ

**Ví dụ 1 [M1].** Số quy tròn của số 2045,3451 đến hàng phần trăm là

**A.** 2045,34. **B.** 2045,35.

**C.** 2040. **D.** 2050.

⊙ **Đáp án: B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Để quy tròn đến hàng phần trăm, ta để ý rằng chữ số bên phải (hàng phần nghìn) bằng 5 nên chữ số hàng phần trăm được tăng lên 1 đơn vị.

Lưu ý, thí sinh nếu đọc không kỹ đề bài thì có thể hiểu sai rằng làm tròn đến hàng trăm và dẫn đến kết quả sai.

**Ví dụ 2 [M1].** Đo vận tốc trung bình của một chiếc xe ô tô chạy trên đường cao tốc cho kết quả là $85 \pm 4$ km/h. Sai số tương đối của phép đo trên xấp xỉ bằng

**A.** 4. **B.** 4,71%. **C.** 4,49%. **D.** 4,49.

⊙ **Đáp án: B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Sai số tương đối của phép đo trên là $\frac{4}{85} \approx 0,0471 = 4,71\%$.

**Ví dụ 3 [M1].** Thống kê số lượt học sinh nghỉ học tại THPT Bình Minh trong tháng 10 năm 2023 thu được bảng số liệu sau đây:

| Số học sinh nghỉ học | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Số ngày | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 3 |

Khoảng tứ phân vị của mẫu số liệu trên bằng

**A.** 2,5. **B.** 2,64. **C.** 1,5. **D.** 3.

⊙ **Đáp án:** A.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Tính được tứ phân vị thứ nhất $Q_1 = 1{,}5$ và tứ phân vị thứ ba $Q_3 = 4$ nên khoảng tứ phân vị là

$$\Delta Q = Q_3 - Q_1 = 2{,}5.$$

**Ví dụ 4 [M1].** Một trường THPT tìm hiểu số cuốn sách mà học sinh đã mượn tại thư viện trong năm học vừa qua. Khảo sát một số học sinh, thu được bảng sau:

| Số cuốn sách học sinh đã mượn | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Số học sinh | 7 | 8 | 12 | 7 | 4 | 2 |

Độ lệch chuẩn của mẫu số liệu trên (khi tính chính xác đến hàng phần nghìn) bằng

**A.** 1,387. **B.** 1,924. **C.** 1,973. **D.** 1,405.

⊙ **Đáp án:** A.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có cỡ mẫu $n = 40$ và số trung bình của mẫu số liệu là $\overline{x} = 1{,}975$.

Từ đó tính được phương sai mẫu $s^2 \approx 1{,}924$.

Do đó, ta có độ lệch chuẩn $s \approx \sqrt{1{,}924} \approx 1{,}387$.

**Ví dụ 5 [M2].** Chọn ngẫu nhiên hai số nguyên dương khác nhau không vượt quá 25 rồi nhân hai số đó với nhau. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Xác suất để kết quả là số lẻ bằng $\frac{13}{50}$. | | |
| 2 | Xác suất để kết quả là số chia hết cho 3 bằng $\frac{7}{75}$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Ta có $n(\Omega)=C_{25}^2=300$.

Gọi $A$ là biến cố kết quả là số lẻ. Vì kết quả là số lẻ khi và chỉ khi cả hai số đã chọn đều là số lẻ, nên $n(A)=C_{13}^2=78$. Do đó, $P(A)=\dfrac{78}{300}=\dfrac{13}{50}$.

Gọi $B$ là biến cố kết quả là số chia hết cho 3. Khi đó, $\overline{B}$ là biến cố kết quả là số không chia hết cho 3. Vì kết quả là số không chia hết cho 3 khi và chỉ khi cả hai số đã chọn đều không chia hết cho 3, nên $n(\overline{B})=C_{17}^2=136$. Do đó, $P(\overline{B})=\dfrac{136}{300}=\dfrac{34}{75}$. Vì thế, $P(B)=1-P(\overline{B})=\dfrac{41}{75}$.

**Ví dụ 6 [M2].** Bảng sau đây hiển thị chiều dày của 75 cuốn sách trong một khu vực của thư viện:

| Chiều dày (mm) | [10;14) | [14;18) | [18;22) | [22;26) | [26;30] |
|---|---|---|---|---|---|
| Số cuốn sách | 4 | 14 | 26 | 25 | 6 |

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai? (Mọi tính toán gần đúng đến hàng phần trăm)

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Nhóm chứa tứ phân vị thứ nhất là [18;22). | | |
| 2 | Tứ phân vị thứ nhất là $Q_1 \approx 18{,}23$. | | |
| 3 | Khoảng tứ phân vị là $\Delta Q \approx 5{,}84$. | | |

**⊙ Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Từ bảng số liệu đã cho, lập bảng tần số tích lũy.

| Nhóm | [10;14) | [14;18) | [18;22) | [22;26) | [26;30] |
|---|---|---|---|---|---|
| Tần số tích lũy | 4 | 18 | 44 | 69 | 75 |

Cỡ mẫu là $n=75$. Vì $\dfrac{n}{4}=18,75$ và $15<18,75<44$ nên nhóm chứa tứ phân vị thứ nhất là nhóm [18;22).

Tứ phân vị thứ nhất là $Q_1 = 18 + \frac{18,75-18}{26} \times 4 \approx 18,12$.

Vì $\frac{3n}{4} = 56,25$ và $44 < 56,25 < 69$ nên nhóm chứa tứ phân vị thứ ba là nhóm [22;26).

Tứ phân vị thứ ba là $Q_3 = 22 + \frac{56,25-44}{25} \times 4 \approx 23,96$.

Khoảng tứ phân vị là $\Delta Q = Q_3 - Q_1 \approx 5,84$.

**Ví dụ 7 [M2].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho bảng số liệu ghép nhóm sau:

| Nhóm | [10;14) | [14;18) | [18;22) | [22;26) | [26;30] |
|---|---|---|---|---|---|
| Tần số | 7 | 14 | 13 | 12 | $n_5$ |

với $n_5$ là số nguyên dương. Biết rằng mẫu số liệu ghép nhóm có số trung bình là 19,36. Cỡ mẫu của mẫu số liệu ghép nhóm trên là __(1)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 50.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ bảng số liệu đã cho, có thể lập bảng sau:

| Nhóm | [10;14) | [14;18) | [18;22) | [22;26) | [26;30] |
|---|---|---|---|---|---|
| Giá trị đại diện | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 |
| Tần số | 7 | 14 | 13 | 12 | $n_5$ |

Cỡ mẫu của mẫu số liệu trên là $46 + n_5$.

Số trung bình của mẫu số liệu trên là $\overline{x} = \frac{7 \times 12 + 14 \times 16 + 13 \times 20 + 12 \times 24 + n_5 \times 28}{46 + n_5}$.

Từ đó ta có phương trình $\frac{856 + 28 \times n_5}{46 + n_5} = 19,36$. Giải phương trình được $n_5 = 4$. Do đó, cỡ mẫu là 50.

**Ví dụ 8 [M1].**

$\frac{1}{36}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{5}{6}$

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Gieo ngẫu nhiên một con xúc xắc cân đối đồng chất liên tiếp hai lần.

Xác suất để hai lần cùng xuất hiện mặt một chấm là ⬚.

Xác suất để số chấm ở hai lần gieo khác nhau là ⬚.

⊙ **Đáp án:** $\frac{1}{36}$ $\frac{5}{6}$

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $n(\Omega)=36.$

Gọi $A$ là biến cố hai lần cùng xuất hiện mặt một chấm. Vì $n(A)=1$ nên $P(A)=\frac{1}{36}.$

Gọi $B$ là biến cố số chấm trong hai lần gieo khác nhau. Khi đó, $\overline{B}$ là biến cố số chấm trong hai lần gieo là bằng nhau. Vì $n(\overline{B})=6$ nên $P(\overline{B})=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}.$ Vì thế $P(B)=1-P(\overline{B})=\frac{5}{6}.$

**Ví dụ 9 [M2].**

$\frac{4}{7}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{6}{7}$ $\frac{3}{7}$ $\frac{2}{7}$

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho hai biến cố $A, B$ có $P(A)=0,6;\ P(B)=0,7$ và $P(A\cup B)=0,9$.

Khi đó, $P(A\mid B)=$ ⬚ và $P(A\mid \overline{B})=$ ⬚.

⊙ **Đáp án:** $\frac{4}{7}$ $\frac{2}{3}$

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $P(A\cap B)=P(A)+P(B)-P(A\cup B)=0,4.$

Do đó, $P(A|B)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(B)}=\dfrac{0,4}{0,7}=\dfrac{4}{7}$.

Vì $P(\overline{B})=1-P(B)=0,3$ và $P(A\cap\overline{B})=P(A)-P(A\cap B)=0,2$ nên

$$P(A|\overline{B})=\frac{P(A\cap\overline{B})}{P(\overline{B})}=\frac{0,2}{0,3}=\frac{2}{3}.$$

**Ví dụ 10 [M2].**

2,5% | $\frac{7}{9}$ | $\frac{2}{9}$ | 2,7% | $\frac{6}{1000}$

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Một nhân viên đã thống kê và tính ra: 70% số ngày đi làm bằng ô tô, còn 30% đi làm bằng xe máy. Trong số ngày đi làm bằng ô tô thì tỷ lệ đến làm muộn là 3%, còn đi làm bằng xe máy thì tỷ lệ đến làm muộn là 2%.

Tỷ lệ ngày đến làm muộn của nhân viên này là ____.

Trong số những ngày đến làm muộn, xác suất nhân viên đó đi làm bằng xe máy là ____.

⊙ **Đáp án:** 2,7% | $\frac{2}{9}$

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Chọn ngẫu nhiên một ngày mà nhân viên đó đã thống kê. Xét các biến cố:

$A$: "Ngày đó nhân viên đi làm bằng ô tô";

$B$: "Ngày đó nhân viên đến làm muộn".

Khi đó,

$\overline{A}$: "Ngày đó nhân viên đi làm bằng xe máy";

$\overline{B}$: "Ngày đó nhân viên không đến làm muộn".

Dựa trên thông tin mà nhân viên đã thống kê, ta có các xác suất $P(A)=0,7; P(B)=0,3$ và các xác suất có điều kiện $P(B|A)=0,03; P(B|\overline{A})=0,02$.

Áp dụng công thức xác suất toàn phần, ta có

$$P(B)=P(A)\times P(B|A)+P(\overline{A})\times P(B|\overline{A})=0,7\times 0,03+0,3\times 0,02=0,027.$$

Như vậy, tỷ lệ ngày đi làm muộn của nhân viên là 2,7%.

Áp dụng công thức Bayes, ta có

$$P(\overline{A}\mid B)=\frac{P(\overline{A})\times P(B\mid \overline{A})}{P(A)\times P(B\mid A)+P(\overline{A})\times P(B\mid \overline{A})}=\frac{0,3\times 0,02}{0,027}=\frac{2}{9}.$$

Trong số những ngày đến làm muộn, xác suất nhân viên đó đi làm bằng xe máy là $\frac{2}{9}$.

**Ví dụ 11 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Chọn ngẫu nhiên hai số nguyên dương phân biệt không vượt quá 20. Biết rằng xác suất để tổng bình phương của hai số đã chọn chia hết cho 5 là $\frac{a}{b}$, trong đó $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản với $a$, $b$ là các số nguyên dương. Khi đó, $a+b=$ __(1)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 26.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ta có $n(\Omega)=C_{20}^{2}=190.$

Để ý rằng, khi chia một số chính phương cho 5 thì số dư có thể nhận được là 0, 1, 4. Vì thế, để tổng bình phương của hai số đã chọn chia hết cho 5 thì chỉ có hai trường hợp sau:

**Trường hợp 1:** Hai số chính phương đều chia hết cho 5.

Để trường hợp này xảy ra thì cả hai số đã chọn đều phải chia hết cho 5. Do đó, số khả năng thuận lợi cho trường hợp này là $C_4^2=6.$

**Trường hợp 2:** Trong hai số chính phương có một số chia cho 5 dư 1 và một số chia cho 5 dư 4.

Để trường hợp này xảy ra thì hai số đã chọn có một số chia cho 5 dư 2 hoặc 3, số còn lại chia cho 5 dư 1 hoặc 4. Trong 20 số nguyên dương không vượt quá 20 có tám số chia cho 5 dư 2 hoặc 3, tám số chia cho 5 dư 1 hoặc 4. Vì thế, số khả năng thuận lợi cho trường hợp này là $8\times 8=64$.

Vậy số khả năng thuận lợi cho biến cố tổng bình phương của hai số đã chọn chia hết cho 5 bằng $6+64=70$.

Do đó, xác suất cần tính là $\frac{70}{190}=\frac{7}{19}$.

Vậy $a=7,b=19,a+b=26.$

## b. Bài tập luyện tập

**Bài 1 [M1].** Bảng sau đây hiển thị chiều cao của 50 cây giống trong một vườn ươm.

| Chiều cao (cm) | [10;14) | [14;18) | [18;22) | [22;26) | [26;30] |
|---|---|---|---|---|---|
| Số cây | 7 | 13 | 12 | 11 | 7 |

Độ lệch chuẩn của mẫu số liệu (các tính toán chính xác đến hàng phần trăm) bằng

**A.** 5,06. **B.** 25,57. **C.** 26,10. **D.** 5,11.

⊙ **Đáp án: A**.

**Bài 2 [M2].** Bảng số liệu dưới đây thống kê thu nhập trung bình của một số nhân viên trong một công ty.

| Thu nhập trung bình (triệu đồng/tháng) | [15;18) | [18;21) | [21;24) | [24;27) | [27;30] |
|---|---|---|---|---|---|
| Số nhân viên | 4 | 8 | 12 | 7 | 5 |

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Khoảng biến thiên của mẫu số liệu là 15. | | |
| 2 | Nhóm chứa tứ phân vị thứ nhất là [15;18). | | |
| 3 | Tứ phân vị thứ nhất $Q_1 = 19{,}875$. | | |
| 4 | Độ lệch chuẩn của mẫu số liệu trên $s \approx 3{,}57$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Đúng.

**Bài 3 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho bảng số liệu ghép nhóm sau:

| Nhóm | [3;6) | [6;9) | [9;12) | [12;15) | [15;18] |
|---|---|---|---|---|---|
| Tần số | 2 | 5 | 7 | $n_4$ | $n_5$ |

với $n_4, n_5$ là các số nguyên dương. Biết rằng mẫu số liệu ghép nhóm có số trung bình là 10,5 và phương sai mẫu $s^2 = 12{,}6$. Cỡ mẫu của mẫu số liệu ghép nhóm trên là __(1)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 20.

**Bài 4 [M2].** Lớp A có 20 học sinh nam và 15 học sinh nữ. Lớp B có 25 học sinh nam và 10 học sinh nữ. Chọn ngẫu nhiên từ mỗi lớp ra một học sinh. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Xác suất để chọn được học sinh nữ từ lớp B là $\frac{2}{7}$. | | |
| 2 | Xác suất để chọn được học sinh nữ từ lớp B và học sinh nam từ lớp A là $\frac{6}{7}$. | | |
| 3 | Xác suất để chọn được một học sinh nam và một học sinh nữ là $\frac{23}{49}$. | | |
| 4 | Xác suất để trong hai học sinh đã chọn có ít nhất một học sinh nam là $\frac{43}{49}$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Đúng.

**Bài 5 [M2].**

0,2 | 0,3 | $\frac{5}{7}$ | $\frac{2}{7}$ | $\frac{3}{7}$

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho hai biến cố $A, B$ có $P(A)=0,7;\ P(B)=0,3$ và $P(\overline{A}\cup B)=0,5$.

Khi đó $P(A\cap B)=$ [ ] và $P(A\mid \overline{B})=$ [ ].

⊙ **Đáp án:** 0,2 | $\frac{5}{7}$

**Bài 6 [M2].**

0,0288 | 0,0190 | 0,0200 | 0,3426 | 0,6597

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Trong cộng đồng đang xuất hiện một loại virus mới với giả định tỷ lệ người bị nhiễm virus đó là 2%. Một loại xét nghiệm nhanh cho kết quả dương tính với 95% các ca thực sự nhiễm virus và kết quả âm tính với 99% các ca thực sự không nhiễm virus. Chọn ngẫu nhiên một người trong cộng đồng để làm xét nghiệm.

Xác suất xét nghiệm cho kết quả dương tính là ____.

Nếu kết quả xét nghiệm là dương tính, thì xác suất để người đó thực sự nhiễm virus (làm tròn đến bốn chữ số sau dấu phẩy) bằng ____.

⊙ **Đáp án:** 0,0288 0,6597

**Bài 7 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Một thùng đựng 27 viên bi lần lượt được đánh số từ 1 đến 27. Lấy ngẫu nhiên 4 viên bi. Biết rằng xác suất để các số ghi trên bi lập thành một cấp số cộng là $\frac{a}{b}$, trong đó $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản với $a, b$ là các số nguyên dương. Khi đó $a =$ __(1)__ và $b =$ __(2)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 2; (2): 325.

**Bài 8 [M3].** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Chọn ngẫu nhiên một số nguyên dương có 8 chữ số. Biết rằng xác suất để số đó gồm đúng 2 chữ số lẻ khác nhau và 3 chữ số chẵn khác nhau, trong đó mỗi chữ số chẵn xuất hiện đúng hai lần là $\frac{a}{b}$, trong đó $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản với $a, b$ là các số nguyên dương. Khi đó $a =$ __(1)__ và $b =$ __(2)__.

⊙ **Đáp án:** (1): 119; (2): 25000.

**Bài 9 [M3].**

26 25 52 11 7

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Chọn ngẫu nhiên hai số nguyên dương phân biệt là ước của 129600. Biết rằng xác suất để tích hai số đã chọn chia hết cho 3 là $\frac{a}{b}$, trong đó $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản với $a$, $b$ là các số nguyên dương.

Khi đó, $a =$ ____ và $b =$ ____.

⊙ **Đáp án:** 25 26

# 1.4. MỘT SỐ ĐỀ ÔN LUYỆN

## ĐỀ SỐ 1

**Câu 1.** *Điền số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống để được khẳng định đúng.*

Cho hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có đáy $ABCD$ là hình vuông cạnh bằng $a$, chiều cao bằng $a\sqrt{2}$. Góc giữa đường thẳng $AC'$ và mặt phẳng $(A'B'C'D')$ có số đo bằng ___(1)___ (độ).

**Câu 2.**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 2 |

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho ba hàm số sau: $f(x)=\sin x+\cos x$, $g(x)=2\sin x+1$, $h(x)=\sin^2 x+2$.

Số các hàm chẵn trong ba hàm kể trên là _____.

Số các hàm tuần hoàn trong ba hàm kể trên là _____.

**Câu 3.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Số điểm biểu diễn các nghiệm của phương trình $\sin 2x=\dfrac{1}{2}$ trên đường tròn lượng giác là ___(1)___.

**Câu 4.** Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng $d_1:\dfrac{x+1}{1}=\dfrac{y-4}{-1}=\dfrac{z-1}{1}$ và $d_2:\dfrac{x-2}{1}=\dfrac{y-4}{2}=\dfrac{z-6}{3}$. Phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** $d_1, d_2$ cắt nhau. **B.** $d_1 \parallel d_2$.

**C.** $d_1, d_2$ trùng nhau. **D.** $d_1, d_2$ chéo nhau.

**Câu 5.** Một hộ nông dân dự định trồng đậu và cà trên diện tích 10 ha. Nếu trồng đậu thì cần 20 công và thu được 3,5 triệu đồng trên diện tích mỗi ha, nếu trồng cà thì mất 30 công và thu được 5 triệu đồng trên diện tích mỗi ha. Với tổng số công không quá 240, số tiền (đơn vị: triệu đồng) mà hộ nông dân đó thu được nhiều nhất là

**A.** 42. **B.** 41. **C.** 40. **D.** 35.

**Câu 6.** Trong các số có ba chữ số khác nhau được lập từ các chữ số $\{1;2;3;4;5;6\}$, số các số chia hết cho 3 bằng:

**A.** 48. **B.** 42. **C.** 36. **D.** 30.

**Câu 7.** Cho hàm số $f(x)$ liên tục trên đoạn $[a;b], a<b$, mệnh đề nào sai trong các mệnh đề sau?

**A.** $f(x)$ có nguyên hàm trên đoạn $[a;b]$.

**B.** Nếu $F(x)$ là một nguyên hàm của hàm số $f(x)$ trên đoạn $[a;b]$ thì mọi nguyên hàm của hàm số $f(x)$ trên đoạn đó có dạng $F(x)+C$ với $C$ là một hằng số.

**C.** Nếu $F(x)$ là một nguyên hàm của $f(x)$ trên đoạn $[a;b]$ thì với mỗi hằng số $C$, hàm số $G(x)=F(x)+C$ cũng là một nguyên hàm của $f(x)$ trên đoạn $[a;b]$.

**D.** $f(x)$ có nguyên hàm trên đoạn $[a;b]$ thì $f(x)$ có đạo hàm trên đoạn $[a;b]$.

**Câu 8.** Trong không gian *Oxyz*, có bao nhiêu điểm *I* cùng cách ba mặt phẳng tọa độ $(Oxy),(Oyz),(Ozx)$ một khoảng bằng 2024?

**A.** 1 điểm. **B.** 4 điểm. **C.** 8 điểm. **D.** vô số điểm.

**Câu 9.** Một viên bi bằng kim loại được nung nóng rồi thả vào một thùng chứa chất lỏng. Nhiệt độ của nó (đơn vị °C) sau khi thả vào thùng chất lỏng *t* giây được tính bằng công thức $T(t)=400\cdot e^{-0,000667.t}+24$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Nhiệt độ của viên bi khi nó bắt đầu được thả vào thùng chất lỏng là 424 °C. | | |
| 2 | Khoảng thời gian (làm tròn đến giây) viên bi có nhiệt độ giảm từ 400 °C đến 300 °C là 460 giây. | | |

**Câu 10.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho hàm số $y=f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{f(x)-f(3)}{x-3}=10$.

Giới hạn $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{f\left(2x^2+1\right)-f(3)}{x-1}=$ ___(1)___.

**Câu 11.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho hàm số $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ thỏa mãn $f(1)=-2$ và có tính chất $f(kx)=kf(x)$ với mọi $k,x\in\mathbb{R}$. Giá trị của biểu thức $f(-1)-f(2)$ bằng ___(1)___.

**Câu 12.** Cho dãy số $(u_n)$ được xác định bởi $u_n = 3 \cdot 4^{2n}$ với mọi số nguyên dương $n$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $u_{n+1} = 3 \cdot 4^{2n+1}$. | | |
| 2 | Dãy số $(u_n)$ là một cấp số nhân với công bội $q = 16$. | | |

**Câu 13.** Cho hàm số $y = 4x^3 - 3(m^2 - 1)x - m + 6$, trong đó $m$ là tham số. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Điều kiện cần để hàm số đạt cực trị tại $x = 0$ là $y'(0) = 0$. | | |
| 2 | Khi $m = 1$, do $y'(0) = y''(0)$ nên hàm số đạt cực trị tại $x = 0$. | | |
| 3 | Có đúng hai tham số $m$ để hàm số đạt cực trị tại $x = 0$. | | |

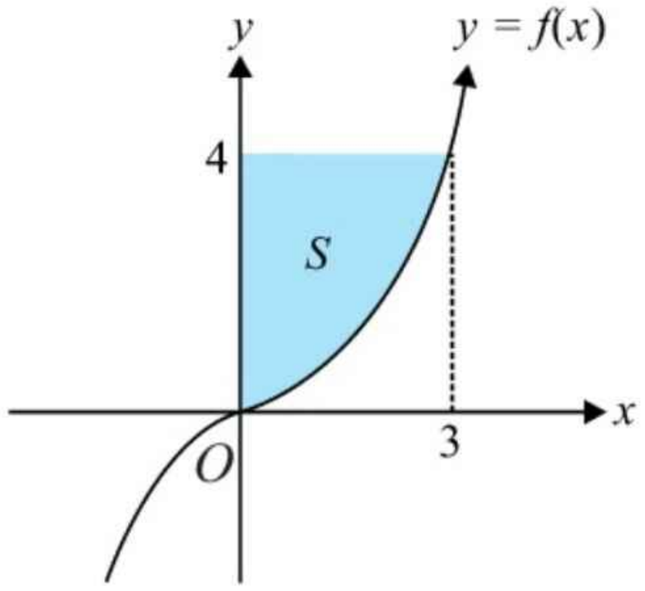
**Câu 14.**

Số $n = 50! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot 50$ có bao nhiêu chữ số 0 liên tiếp ở tận cùng bên phải?

**A.** 13 **B.** 12 **C.** 11 **D.** 10

**Câu 15.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Đồ thị của hàm số $y = f(x)$ được cho như hình vẽ. Điểm A(3;4) thuộc đồ thị hàm số đã cho.




Biết $\int_0^3 f(x)dx = 5$, diện tích của vùng được tô đậm bằng __(1)__.

**Câu 16.** Biết rằng, với mỗi số nguyên dương $n$, tồn tại duy nhất cặp số nguyên $(a_n; b_n)$ thỏa mãn đẳng thức $\left(2 - \sqrt{3}\right)^n = a_n - b_n\sqrt{3}$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $a_{n+1} = 2a_n + 3b_n$. | | |
| 2 | Có đúng 1012 số nguyên dương $n$ không vượt quá 2024 thỏa mãn: $a_{n+1}^2 - a_n^2 = 3\left(b_{n+1}^2 - b_n^2\right)$. | | |
| 3 | Tồn tại số nguyên dương $n$ không vượt quá 2024 sao cho $a_n^2 - 3b_n^2$ là một hợp số. | | |

**Câu 17.**

1 2 3 4

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho hàm số $f(x)=\sin x$.

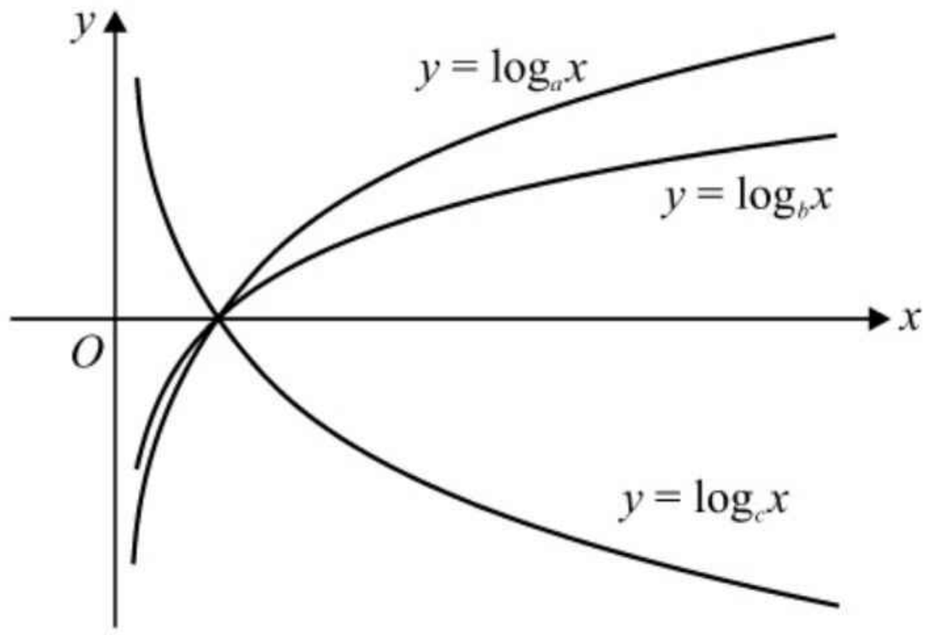
Giá trị của biểu thức $f\left(\frac{\pi}{2}\right)+f'(0)+f''\left(-\frac{\pi}{2}\right)=$ ..... .

Số các hàm chẵn trong các hàm $f(x), f'(x), f''(x)$ là ..... .

**Câu 18.** Cho hàm số $f(x)=\frac{x}{x-1}+\frac{x+1}{x}-e^x$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Đồ thị hàm số $y=f(x)$ không có điểm cực trị. | | |
| 2 | Đồ thị hàm số $y=f(x)$ nhận trục hoành làm tiệm cận ngang. | | |
| 3 | Đồ thị hàm số $y=f(x)$ cắt trục hoành tại đúng hai điểm. | | |

**Câu 19.** Cho đồ thị các hàm số $y=\log_a x, y=\log_b x$ và $y=\log_c x$ $(a,b,c>0)$ như hình vẽ. Phát biểu nào sau đây đúng?



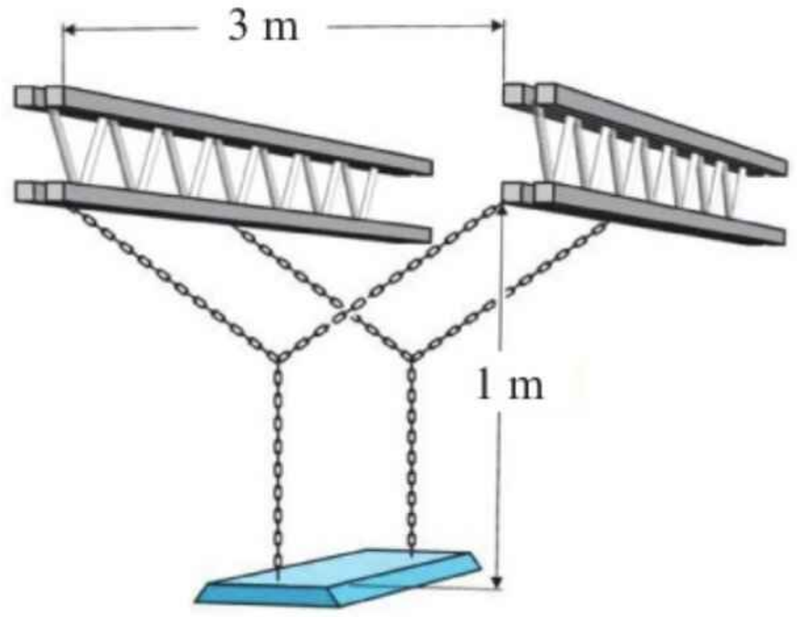

**A.** $a>b>c$. **B.** $a>c>b$. **C.** $b>a>c$. **D.** $b>c>a$.

**Câu 20.** Cho hàm số $f(x)$ có đạo hàm liên tục trên $\mathbb{R}$ thỏa mãn $\left(x^2-1\right)f'(x)=x\left(4-2f(x)\right)$ với mọi $x\in\mathbb{R}$. Giá trị của $f(2)$ bằng

**A.** 2. **B.** $-2$. **C.** $\frac{5}{3}$. **D.** $-1$.

**Câu 21.**

Trong một cửa hàng, nhà quản lý dự định treo một đồ trang trí trên cao. Vật trang trí được đặt trên giá đỡ nằm dưới thanh treo 1 m. Biết khoảng cách giữa hai thanh treo là 3 m, tổng độ dài nhỏ nhất của các đoạn dây xích bằng




**A.** $1+\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$. **B.** $2+3\sqrt{3}$.

**C.** $\sqrt{13}$. **D.** $2\sqrt{13}$.

**Câu 22.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Tích các nghiệm của phương trình $6^x-2^{x+1}-3^{x+5}+486=0$ bằng __(1)__.

**Câu 23.**

song song | hai đường thẳng cắt nhau | hai đường thẳng vuông góc

hai đường thẳng bất kỳ | cắt nhau

*Kéo và thả các phương án thích hợp vào các chỗ trống.*

Trong không gian, để chứng minh hai mặt phẳng _____, ta chỉ ra có _____ thuộc mặt phẳng này mà chúng song song với mặt phẳng kia.

**Câu 24.** Trong không gian $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P):x+2y-3=0$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Mặt phẳng $(P)$ nhận vectơ $\vec{n}=(1;2;3)$ là một vectơ pháp tuyến. | | |
| 2 | Khoảng cách từ gốc tọa độ $O$ đến mặt phẳng $(P)$ bằng $\dfrac{3\sqrt{5}}{5}$. | | |

**Câu 25.**

$a\sqrt{2}$ $a\sqrt{3}$ $a$ $\frac{a\sqrt{2}}{2}$

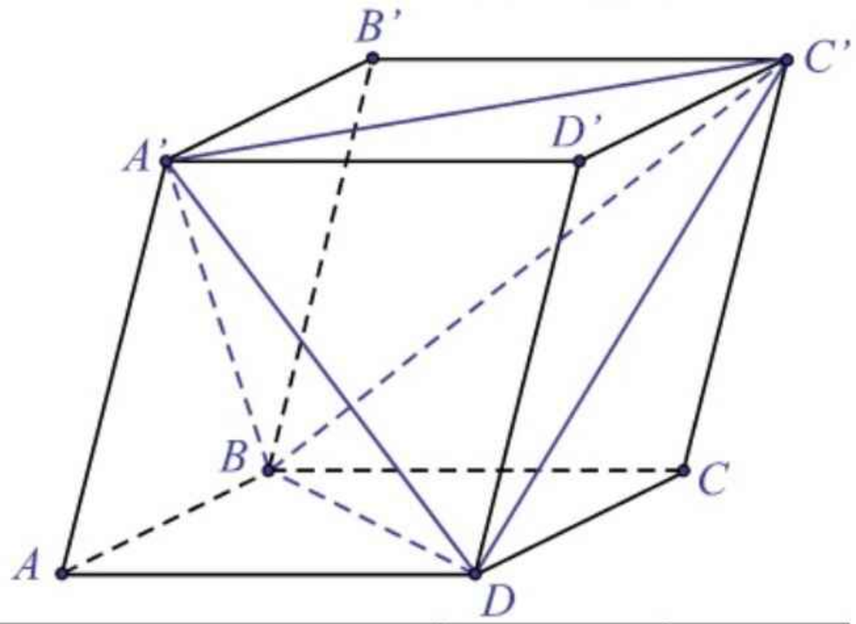
*Kéo và thả các phương án thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ có cạnh bằng $a$.

Khoảng cách giữa cặp cạnh đối diện $AB$ và $C'D'$ bằng ..... .

Khoảng cách giữa cạnh bên $BB'$ và mặt phẳng $(ACC'A')$ bằng ..... .

**Câu 26.** Cho khối hộp $ABCD.A'B'C'D'$ có thể tích là $V$. Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?




| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | Thể tích khối chóp $A'.ABD$ bằng $\frac{V}{6}$. | | |
| 2 | Thể tích khối tứ diện $A'BC'D$ bằng $\frac{V}{2}$. | | |

**Câu 27.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $M(2;0;1), N(0;1;-2)$ và đường thẳng $d:\begin{cases} x=3+2t \\ y=1+t \\ z=2-2t \end{cases}$. Gọi $H, K$ lần lượt là hình chiếu vuông góc của $M, N$ lên đường thẳng $d$. Độ dài đoạn thẳng $HK$ bằng __(1)__.

**Câu 28.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Khi đặt tất cả các số log4, log32, log16, log2 và log8 vào năm ô trong hình, mỗi ô một số, kết quả của các phép tính là log128.

□ + □ + □ − □ + □ = log128

Số viết trong ô màu vàng là log$a$. Giá trị của $a$ là __(1)__.

**Câu 29.** Trong không gian $Oxyz$, cho tam giác $ABC$ có hai đường trung tuyến $BM:\dfrac{x-1}{-2}=\dfrac{y-1}{1}=\dfrac{z-1}{3}$, $CN:\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y}{1}=\dfrac{z-2}{-3}$ và trung điểm của cạnh $BC$ là điểm $E(2;0;0)$. Gọi $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$. Các khẳng định nào sau đây là đúng?

**A.** Hoành độ của điểm $G$ bằng $\dfrac{7}{3}$.

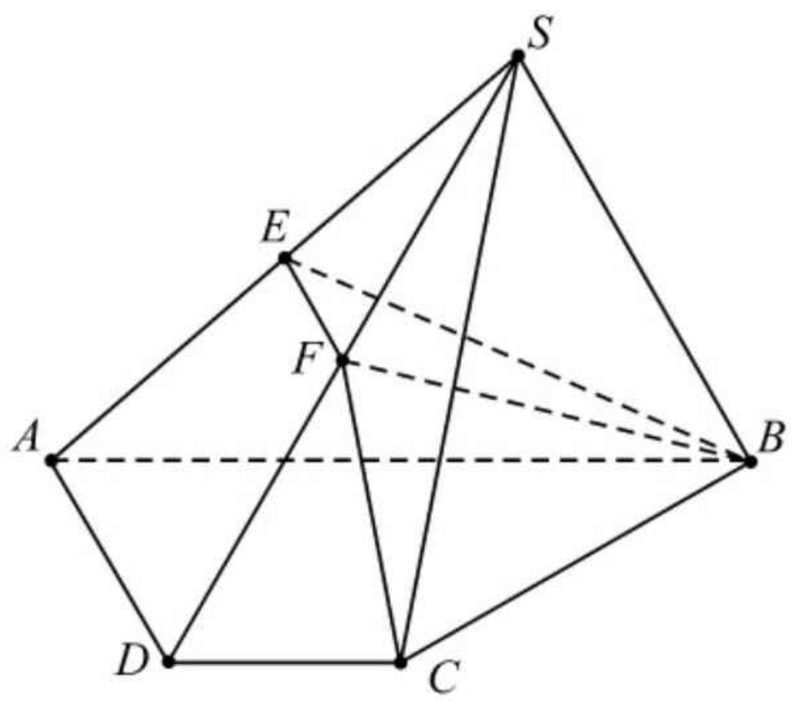
**B.** Tung độ của điểm $G$ bằng $\dfrac{2}{3}$.

**C.** Cao độ của điểm $G$ bằng $0$.

**D.** Biết $A(a;b;c)$, khi đó $a+b+c=3$.

**Câu 30.** *Điền số tự nhiên thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho hình chóp $S.ABCD$ có $ABCD$ là hình thang và $AB//CD$. Gọi $E$, $F$ lần lượt là trung điểm của $SA$ và $SD$. Biết $AB=3CD$ và tỷ số $\dfrac{V_{SBEF}+V_{SBCF}}{V_{S.ABCD}}=\dfrac{a}{b}$, với $a$, $b$ là các số nguyên dương và $\dfrac{a}{b}$ là phân số tối giản. Khi đó, $a$ bằng __(1)__ và $b$ bằng __(2)__.




**Câu 31.** Trong không gian $Oxyz$, cho bốn điểm $A(3;0;0), B(0;3;0), C(0;0;3), D(1;1;1)$. Gọi $d$ là đường thẳng đi qua $D$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $A, B, C, D$ cùng thuộc một mặt phẳng. | | |
| 2 | Khi $d$ cắt đoạn thẳng $AB$ thì tổng khoảng cách từ $A$, $B$, $C$ đến $d$ đạt giá trị lớn nhất bằng $3\sqrt{2}$. | | |
| 3 | Khi $d$ là đường thẳng bất kỳ trong không gian thì tổng khoảng cách từ $A$, $B$, $C$ đến $d$ đạt giá trị lớn nhất bằng $2\sqrt{6}$. | | |

**Câu 32.** Khảo sát tại một trường THPT cho thấy tỷ lệ học sinh thích bóng đá là 65%, thích bóng rổ là 30% và thích cả hai môn này là 20%. Chọn ngẫu nhiên một học sinh trong trường. Những khẳng định nào trong các khẳng định sau là đúng?

**A.** Xác suất để học sinh đã chọn thích cả bóng đá và bóng rổ là 0,20.

**B.** Xác suất để học sinh đã chọn chỉ thích một trong hai môn bóng đá hoặc bóng rổ là 0,95.

**C.** Xác suất để học sinh đã chọn thích ít nhất một trong hai môn bóng đá và bóng rổ là 0,75.

**D.** Xác suất để học sinh đã chọn thích bóng đá là 0,65.

**Câu 33.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $-1316818944\cdot10^3$ | 1 | 0 | 20 | 19 | $-2432902088\cdot10^9$ |

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho biểu thức $f(x)=(x-1)(x-2)(x-3)...(x-20)$ với $x\in\mathbb{Z}$ và $S$ là tập hợp tất cả các số nguyên $x$ để $f(x)$ đạt giá trị nhỏ nhất.

Giá trị nhỏ nhất của $f(x)$ là ..... .

Số phần tử của $S$ là ..... .

**Câu 34.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Chọn ngẫu nhiên hai số nguyên dương phân biệt không vượt quá 20. Xác suất để tích hai số đó chia hết cho 5 là $\frac{a}{b}$, trong đó $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản với $a$, $b$ là các số nguyên dương. Khi đó, $a+b=$ __(1)__ .

**Câu 35.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Giải bóng đá giao hữu khu vực Đồng bằng sông Hồng dành cho học sinh THPT có 16 đội bóng tham dự, trong đó có bốn đội thuộc Thành phố Hà Nội. Ban tổ chức cho bốc thăm ngẫu nhiên để chia 16 đội thành bốn bảng A, B, C, D, mỗi bảng bốn đội. Biết xác suất để bốn đội bóng của Thành phố Hà Nội ở bảng khác nhau là $\frac{a}{b}$, trong đó $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản với $a$, $b$ là các số nguyên dương. Khi đó, $a+b=$ __(1)__ .

**Câu 36.**

Số lượng máy bay hạ cánh tại một sân bay trong 30 ngày liên tiếp được ghi lại trong bảng sau:

| Số máy bay | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Số ngày | 2 | 4 | 8 | 7 | 6 | 3 |

Độ lệch chuẩn của mẫu số liệu trên xấp xỉ bằng

**A.** 1,954. **B.** 1,374. **C.** 1,889. **D.** 1,398.

**Câu 37.**

Bảng sau thể hiện tốc độ tối đa (km/h) của một số xe cổ.

| Tốc độ (km/h) | [35;40) | [40;45) | [45;50) | [50;55) | [55;60) | [60;65] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Số xe | 20 | 64 | 90 | 27 | 13 | 8 |

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | Nhóm chứa tứ phân vị thứ nhất là [40;45). | | |
| 2 | Nhóm chứa tứ phân vị thứ ba là [50;55). | | |
| 3 | Khoảng tứ phân vị của mẫu số liệu trên xấp xỉ bằng 6,81. | | |

**Câu 38.**

Bạn Khoa đi đến trường đại học bằng một trong hai tuyến đường, A hoặc B. Xác suất bạn Khoa sử dụng tuyến đường A là 0,3 và khi sử dụng tuyến đường này, xác suất bạn bị muộn giờ học là 0,035. Khả năng bạn Khoa bị muộn giờ học là gấp đôi khi bạn sử dụng tuyến đường B so với khi sử dụng tuyến đường A.

Những khẳng định nào sau đây là đúng?

**A.** Xác suất bạn Khoa sử dụng tuyến B là 0,6.

**B.** Xác suất bạn Khoa bị muộn giờ học khi sử dụng tuyến đường B là 0,07.

**C.** Xác suất bạn Khoa bị muộn giờ học là 0,686.

**D.** Xác suất bạn Khoa lựa chọn tuyến đường B khi bị muộn học là $\frac{14}{17}$.

**Câu 39.**

$\frac{1}{9}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{25}{81}$

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Chọn ngẫu nhiên một số nguyên dương có bốn chữ số trong đó không có chữ số 0.

Xác suất để số nhận được chia hết cho 5 bằng ⬚.

Xác suất để số nhận được chia hết cho 4 bằng ⬚.

**Câu 40.** Cho lăng trụ đứng $ABC.A'B'C'$ có đáy $ABC$ là tam giác đều cạnh 12 cm, $AA'=\frac{AB}{4}$. Một hình trụ có hai đáy là hai đường tròn lần lượt nội tiếp các tam giác $ABC$ và $A'B'C'$. Thể tích của khối trụ tạo thành bởi hình trụ đó bằng

**A.** $12\pi\sqrt{3}\left(\text{cm}^3\right)$. **B.** $36\pi\left(\text{cm}^3\right)$. **C.** $4\pi\sqrt{3}\left(\text{cm}^3\right)$. **D.** $144\pi\left(\text{cm}^3\right)$.

## ĐỀ SỐ 2

**Câu 1.** *Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Anh Long vừa mua một chiếc xe ô tô của hãng *X* với giá 1 tỷ 470 triệu đồng. Biết giá của xe giảm 120 triệu đồng mỗi năm sau khi sử dụng. Sau khi sử dụng 5 năm, giá xe sẽ là __(1)__ triệu đồng.

**Câu 2.** *Điền một số tự nhiên vào chỗ trống.*

Tủ quần áo của bạn An có 4 chiếc áo khác nhau và 5 chiếc quần khác nhau. Số cách bạn An chọn một bộ quần áo từ tủ quần áo để mặc là __(1)__ .

**Câu 3.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho hàm số $f(x)=\begin{cases}\dfrac{x^2-1}{\sqrt{x^2+1}-\sqrt{2}} & \text{khi } x\neq\pm1\\ m\sqrt{2} & \text{khi } x=1\end{cases}$, với $m$ là tham số. Biết hàm số liên tục tại điểm $x=1$, khi đó, $m=$ __(1)__ .

**Câu 4.**

| 1 | –2 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Cho hàm số $f(x)=x^2-2x+3$. Biết rằng tồn tại hằng số $k$ sao cho $f(k-x)=f(x)$ đúng với mọi số thực $x$. Giá trị của $k$ bằng [ ].

**Câu 5.** Cho hàm số $f(x)=\sqrt{x^2+1}-x$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Hàm số không có cực trị. | | |
| 2 | Đồ thị hàm số $y=f(x)$ có một tiệm cận ngang. | | |
| 3 | Đồ thị hàm số $y=f(x)$ không có tiệm cận xiên. | | |

**Câu 6.** Giả sử một cơn sóng biển đi qua một cái cọc ở ngoài khơi, chiều cao của nước được mô hình hóa bởi hàm số $h(t)=3\sin\left(\dfrac{\pi}{2}t\right)$, trong đó $h(t)$ là độ cao tính bằng mét trên mực nước biển trung bình tại thời điểm $t$ giây. Khoảng cách theo phương thẳng đứng giữa đáy và đỉnh của sóng được gọi là chiều cao của sóng. Chu kỳ (giây) và chiều cao (mét) của sóng lần lượt là:

**A.** 4; 6. **B.** 2; 6. **C.** 6; 4. **D.** 6; 2.

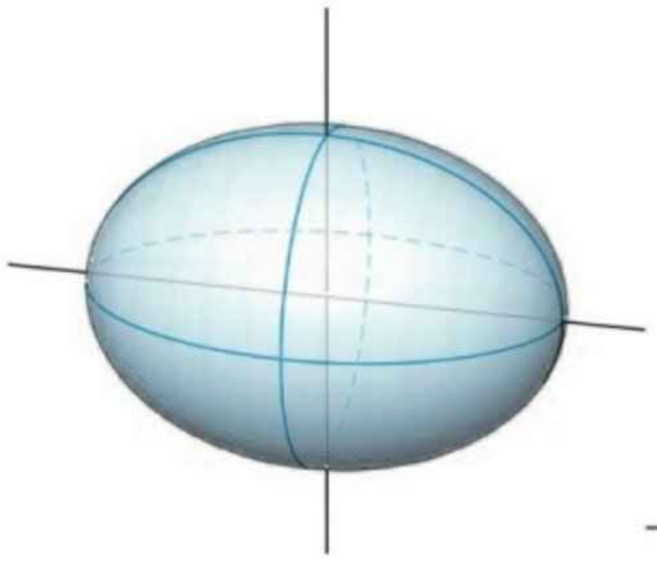
**Câu 7.** Biết rằng $\int f(x)dx = x^4 + C$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $f(x) = 4x^3$. | | |
| 2 | $\int f(3x)dx = 27x^4 + C_1$. | | |

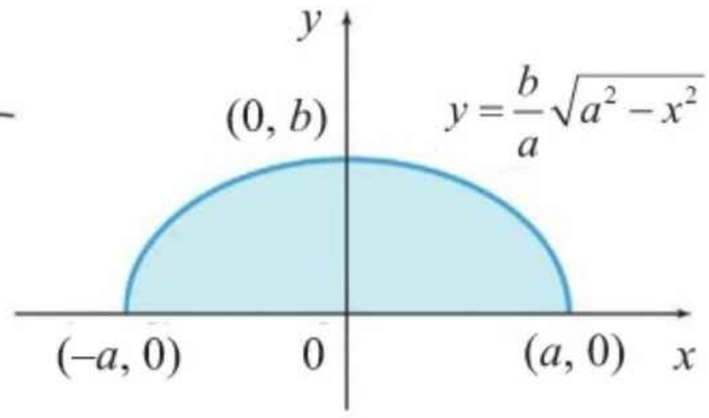
**Câu 8.** Cho phương trình lượng giác: $\sin x - \cos x = m$, với $m$ là một tham số. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Khi $m = 1$ thì phương trình có nghiệm $x = \pi$. | | |
| 2 | Có tất cả hai giá trị nguyên của $m$ để phương trình có nghiệm. | | |

**Câu 9.** Khi ta quay tròn elip $(E): \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ $(0 < b < a)$ quanh trục $Ox$, ta được một khối tròn xoay dạng ellipsoid.



Ellipsoid




Thể tích $V$ của khối ellipsoid này bằng

**A.** $\frac{4\pi a^2 b}{3}$. **B.** $\frac{\pi a^2 b}{3}$. **C.** $\frac{4\pi a b^2}{3}$. **D.** $\frac{\pi a b^2}{3}$.

**Câu 10.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho $a$, $b$ là các số thực dương thỏa mãn $\log_4 a + \log_2 b = \frac{11}{4}$ và $\log_2 a + \log_8 (2b) = \frac{5}{2}$.

Giá trị $\log_2 (a^2 b) =$ __(1)__.

**Câu 11.** Xác suất tuyệt chủng của một quần thể được tính theo công thức

$$p = \left[ \frac{d\left(e^{(b-d)t} - 1\right)}{be^{(b-d)t} - d} \right]^N,$$

trong đó, $N$ là dân số tại thời điểm $t=0$, $b$ là tỷ lệ sinh và $d$ là tỷ lệ chết ($b \neq d$). Biết $\lim\limits_{h\to 0}\dfrac{e^h-1}{h}=1$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Nếu $b<d$ thì $\lim\limits_{t\to+\infty} p=1$. | | |
| 2 | Nếu $b>d$ thì $\lim\limits_{t\to+\infty} p=1$. | | |
| 3 | Với $t>0$ bất kỳ thì $\lim\limits_{b\to d} p=\left(\dfrac{d\cdot t}{d\cdot t+1}\right)^N$. | | |

**Câu 12.**

Một số tự nhiên được gọi là số chính phương nếu nó là bình phương của một số tự nhiên. Những khẳng định nào đúng trong các khẳng định sau?

**A.** Có 10 số chính phương nhỏ hơn 100.

**B.** Nếu số chính phương chia hết cho 3 thì nó cũng chia hết cho 9.

**C.** Nếu số chính phương chia hết cho 8 thì nó cũng chia hết cho 64.

**D.** Số chính phương lớn nhất có 3 chữ số là 900.

**Câu 13.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cường độ ánh sáng khi đi qua môi trường hấp thụ ánh sáng giảm dần tính theo công thức $I=I_0\times e^{-ad}$, trong đó $I_0$ là cường độ ánh sáng ban đầu (tính theo đơn vị lumen), $a$ là hệ số hấp thụ của môi trường (tính theo đơn vị $\text{m}^{-1}$), $d$ là độ dày của môi trường (tính theo đơn vị m). Vào những ngày thời tiết có sương mù, kết hợp với bụi mịn trong không khí, hệ số hấp thụ ánh sáng của môi trường là 0,1 ($\text{m}^{-1}$).

1. Khi đó, đèn ô tô cần có cường độ ánh sáng tối thiểu bằng __(1)__ lumen (làm tròn đến chữ số hàng đơn vị) để đạt được độ sáng 3000 lumen ở khoảng cách 15 m.
2. Với đèn pha ô tô có cường độ sáng ban đầu bằng 24000 lumen thì có thể chiếu xa tối đa bằng __(2)__ mét (*làm tròn đến hàng phần chục*) sao cho vị trí chiếu sáng, cường độ ánh sáng đạt ít nhất 2500 lumen.

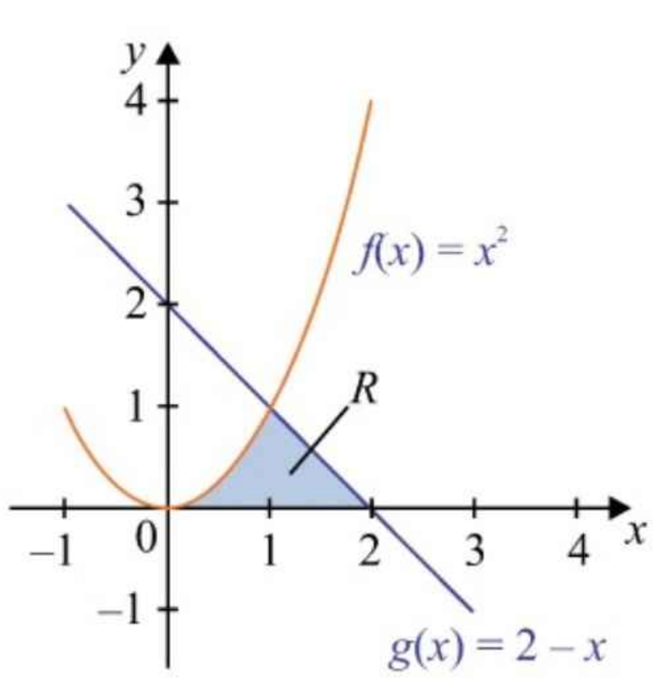
**Câu 14.** Cho hình phẳng $R$ được giới hạn bởi đồ thị các hàm số $f(x)=x^2$, $g(x)=2-x$ và trục hoành. Diện tích của $R$ là

**A.** $\dfrac{1}{3}$.

**B.** $\dfrac{1}{2}$.

**C.** $\dfrac{1}{6}$.

**D.** $\dfrac{5}{6}$.



**Câu 15.** Cho hàm số $f(x)=3^{6x^2+(m-13)x+2}-12mx-9$ với $m$ là tham số, $m\in\mathbb{R}$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Hàm số $f(x)$ có đạo hàm cấp hai là $f''(x)=3^{6x^2+(m-13)x+2}\cdot(12x+m-13)^2\cdot\ln^2 3.$ | | |
| 2 | Với mỗi số $m\in\mathbb{R}$, hàm số $f(x)$ có một điểm cực trị. | | |
| 3 | Có duy nhất một giá trị của $m$ thỏa mãn $f\left(\frac{1}{6}\right)=0$. | | |

**Câu 16.** *Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

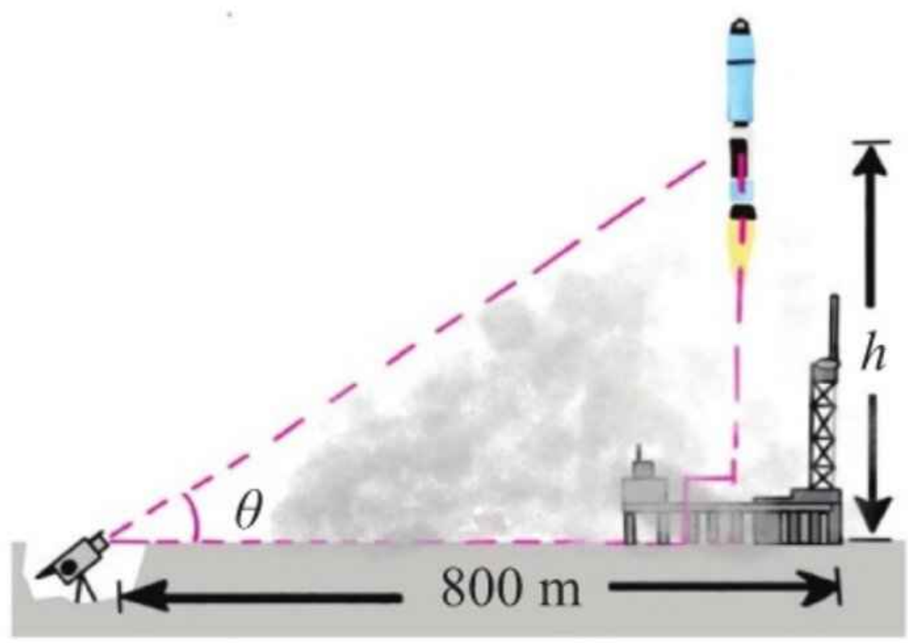
Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật, $AB=a, AD=a\sqrt{3}$. Cạnh bên SA vuông góc với đáy và cạnh bên $SD=a\sqrt{15}$. Góc giữa cạnh bên $SC$ và mặt đáy $(ABCD)$ có số đo bằng __(1)__ độ.

**Câu 17.**

1 2 3 4 5

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Một camera truyền hình đặt ở mặt đất đang quay cảnh phóng một tên lửa tại một điểm cách bệ phóng 800 m. Gọi $\theta$ là góc nâng của camera so với phương ngang và $h$ là độ cao tên lửa (xem hình vẽ). Khi tên lửa ở độ cao 200 m và đạt tốc độ 1,7 km/s thì góc nâng camera $\theta$ đang có vận tốc góc ⬚ rad/s. Khi $\theta=\frac{\pi}{4}$ và có vận tốc góc $\theta'=2{,}5$ rad/s thì vận tốc của tên lửa là ⬚ km/s.




**Câu 18.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống.*

Cho phương trình $\log_2\left(x^2-(m+3)x\right)=2$, trong đó $m$ là tham số. Gọi $S$ là tập các giá trị của tham số $m$ để phương trình đã cho có hai nghiệm $x_1, x_2$ thỏa mãn $x_1^2+(m+3)x_2=29$. Tổng bình phương các phần tử của tập $S$ bằng __(1)__.

**Câu 19.** Trong không gian cho hai mặt phẳng phân biệt $(P)$, $(Q)$ và hai đường thẳng phân biệt $a$, $b$. Mệnh đề nào đúng trong các mệnh đề sau?

**A.** Nếu $a,b\subset(P)$ và $a\parallel(Q),b\parallel(Q)$ thì $(P)\parallel(Q)$.

**B.** Nếu $(P)\parallel(Q)$ và $a\subset(P),b\subset(Q)$ thì $a\parallel b$.

**C.** Nếu $(P)\parallel(Q)$ và $a\subset(P)$ thì $a\parallel(Q)$.

**D.** Nếu $a\parallel b$ và $a\subset(P),b\subset(Q)$ thì $(P)\cap(Q)=\Delta$ và $\Delta\parallel a\parallel b$.

**Câu 20.** Trong không gian, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ thỏa mãn $|\vec{a}|=2,|\vec{b}|=1,\vec{a}\cdot\vec{b}=1$.

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $(\vec{a},\vec{b})=60^\circ$. | | |
| 2 | $\lvert 2\vec{a}+\vec{b}\rvert=21$. | | |

**Câu 21.**

1 | $2\sqrt{2}$ | $\sqrt{10}$ | 3

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

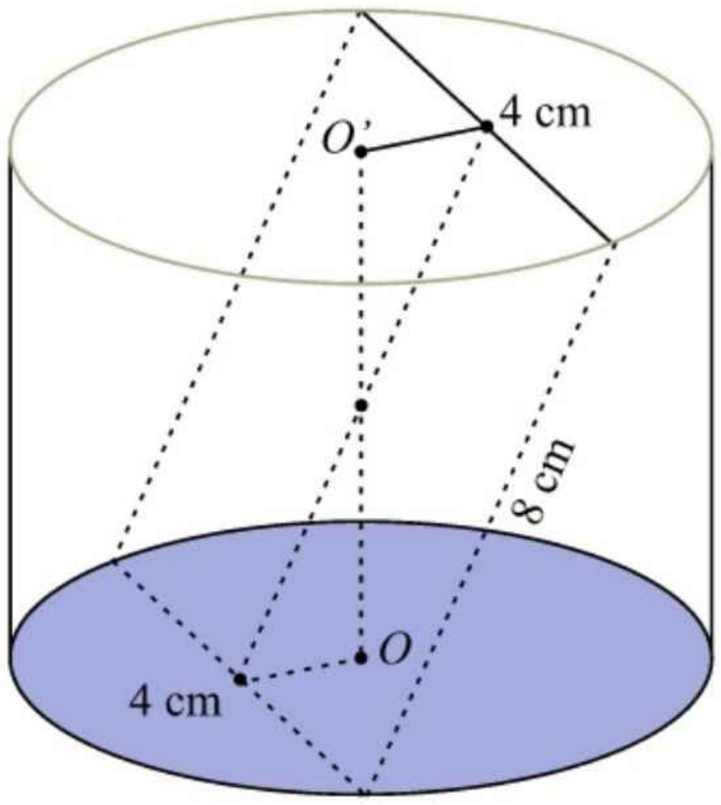
Trong không gian $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P):x+2y-2z=0$ và mặt cầu $(S):x^2+y^2+z^2-2x-4z-4=0$. Biết rằng mặt phẳng $(P)$ cắt mặt cầu $(S)$ theo một đường tròn $(C)$. Khoảng cách từ tâm mặt cầu đến mặt phẳng $(P)$ là ⬚. Bán kính của đường tròn (C) là ⬚.

**Câu 22.** Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(0;3;0),B(-2;1;0)$ và đường thẳng $d:\dfrac{x+1}{-1}=\dfrac{y-2}{1}=\dfrac{z-3}{1}$. Lấy điểm $M$ di động trên đường thẳng $d$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Hai điểm $A$ và $B$ đối xứng với nhau qua đường thẳng $d$. | | |
| 2 | Điểm $M$ cách đều hai điểm $A$ và $B$. | | |
| 3 | Giá trị nhỏ nhất của $2MA^4+3MB^4$ bằng 320. | | |

**Câu 23.** *Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Một chiếc cốc hình trụ có chiều cao gấp hai lần bán kính đáy. Bạn An nhận thấy nếu đặt nằm nghiêng vào cốc một miếng kim loại hình chữ nhật kích thước 4 cm × 8 cm thì thấy hai cạnh 4 cm của hình chữ nhật khít với hai dây cung của đáy cốc và miệng cốc (tham khảo hình vẽ). Diện tích của đáy cốc bằng __(1)__ $\pi$ cm$^2$.




**Câu 24.** Cho dãy số $(u_n)_{n\geq 1}$ có các số hạng đều là những số âm. Với mỗi số nguyên dương $n$, đặt

$$S_n = u_1 + u_2 + \ldots + u_n .$$

Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Dãy số $(S_n)_{n\geq 1}$ là một dãy số giảm. | | |
| 2 | Nếu $(u_n)_{n\geq 1}$ là một cấp số nhân với công bội $q = 2$ thì $S_n = u_1(1-2^n)$. | | |
| 3 | Nếu $S_n = 4 - 2^{n+2}$ với mọi số nguyên dương $n$ thì $u_{n+1}^2 - u_{n+2}\cdot u_n = 0$. | | |

**Câu 25.** Trong không gian $Oxyz$, bạn Minh đặt bốn thiết bị lần lượt tại các vị trí $A(3;1;1), B(1;3;1), C(1;1;3), D(1;1;1)$ và bốn thiết bị này nhận được một tín hiệu âm thanh cùng lúc phát ra từ thiết bị đặt tại vị trí $M$. Khẳng định nào dưới đây là **sai**?

**A.** Điểm $M$ cách đều bốn điểm $A$, $B$, $C$, $D$.

**B.** Điểm $M$ thuộc mặt phẳng $(P): x - y = 0$.

**C.** Có duy nhất một điểm $M$ thỏa mãn bài toán.

**D.** Khoảng cách giữa hai điểm $M$ và $A$ bằng 3.

**Câu 26.** Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật. Cạnh bên $SB$ vuông góc với mặt phẳng đáy. Trong các tam giác sau, những tam giác nào là tam giác vuông?

**A.** $SCD$. **B.** $SAC$. **C.** $SAD$. **D.** $SBD$.

**Câu 27.** Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật, $AB = 2, AD = 3$. Hai mặt bên $(SAB)$ và $(SAD)$ cùng vuông góc với mặt phẳng đáy, $SA = \sqrt{7}$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | Cạnh bên $SA$ vuông góc với mặt đáy của hình chóp. | | |
| 2 | Độ dài đoạn thẳng $SC$ bằng $2\sqrt{3}$. | | |

**Câu 28.** Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thang vuông tại $A$ và $B$, $AB = BC = a\sqrt{3}$, $AD = 2a\sqrt{3}$. Cạnh bên $SA$ vuông góc với đáy và $SA = a\sqrt{3}$. Khoảng cách giữa hai đường thẳng $CD$ và $SB$ là:

**A.** $a$. **B.** $a\sqrt{3}$. **C.** $\frac{a\sqrt{3}}{3}$. **D.** $\frac{a\sqrt{6}}{2}$.

**Câu 29.**

3 | $\sqrt{3}$ | $\frac{4}{5}$ | 2 | 4 | $\frac{6}{5}$

*Kéo và thả các phương án thích hợp vào các chỗ trống.*

Trong mặt phẳng $Oxy$, cho elip $(E): \frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{1} = 1$ và parabol $(P): y = 2x^2 - 1$. Số điểm chung của $(E)$ và $(H)$ là [ ]. Biết các điểm chung của $(E)$ và $(P)$ thuộc đường tròn có bán kính bằng [ ].

**Câu 30.** Một trường THPT khảo sát số cuốn sách học sinh khối 10 đã mượn tại thư viện trong học kỳ 1 và thu được bảng số liệu sau đây:

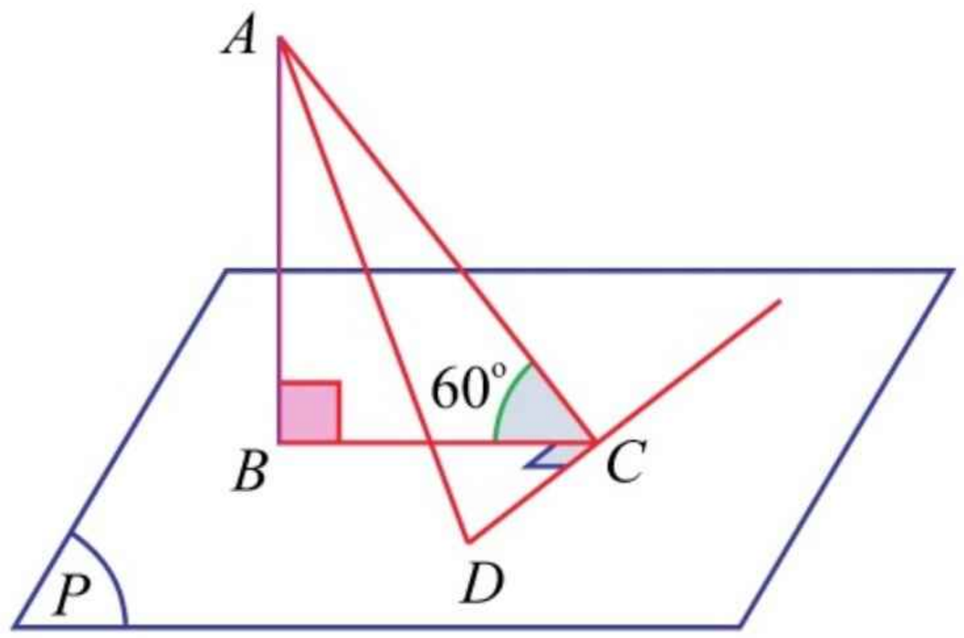
| Số cuốn sách đã mượn | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Số học sinh | 10 | 15 | 12 | 8 | 7 |

Phương sai của mẫu số liệu trên xấp xỉ bằng

**A.** 1,72. **B.** 1,30. **C.** 1,69. **D.** 1,31.

**Câu 31.** *Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Cho mặt phẳng $(P)$ chứa đường thẳng $CD$. Đường thẳng $AB$ vuông góc với $(P)$ tại $B$, biết $BC \perp CD, \widehat{ACB} = 60^\circ$ và $AD = 16, CD = 8$. Độ dài đoạn thẳng $AB$ bằng __(1)__.




**Câu 32.** Cho $m$, $n$ là các số nguyên dương không vượt quá 100 thỏa mãn $5m - 7n = 1$. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $m$ chia 7 dư 4. | | |
| 2 | $n$ chia 5 dư 2. | | |
| 3 | Có 14 cặp $(m, n)$ thỏa mãn bài toán. | | |

**Câu 33.** Gieo ngẫu nhiên một con xúc xắc cân đối đồng chất liên tiếp hai lần. Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Xác suất để hai lần gieo đều xuất hiện mặt sáu chấm là $\frac{1}{36}$. | | |
| 2 | Xác suất để số chấm trong hai lần gieo là khác nhau bằng $\frac{1}{2}$. | | |

**Câu 34.**

Khối lượng riêng ($g/cm^3$) của 125 hợp chất hóa học được đưa ra trong bảng sau:

| Khối lượng riêng ($g/cm^3$) | [1,20;1,30) | [1,30;1,38) | [1,38;1,42) | [1,42;1,58) | [1,58;1,70) |
|---|---|---|---|---|---|
| Số hợp chất | 32 | 45 | 15 | 15 | 18 |

Trung vị của mẫu số liệu trên (làm tròn đến chữ số hàng phần trăm) bằng

**A.** 1,37. **B.** 1,35. **C.** 1,39 **D.** 1,34.

**Câu 35.**

$\frac{3}{4}$ $\frac{9}{10}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{10}$

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

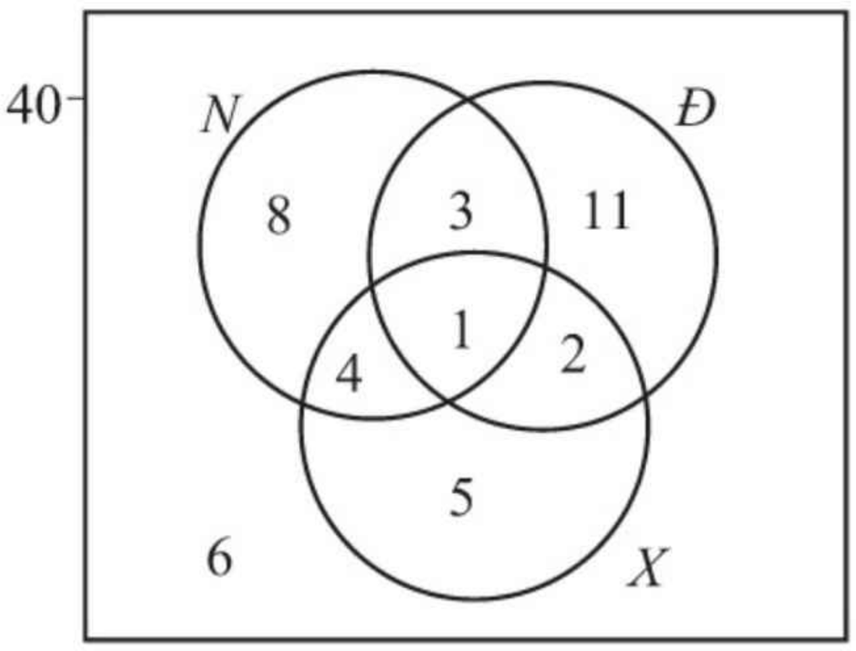
Cho hai biến cố $A$, $B$ có $P(A)=0,5$; $P(B)=0,4$ và $P(A\cap B)=0,1$.

Khi đó, $P(\overline{B})=$ [ ] và $P(A\mid B)=$ [ ].

**Câu 36.** Phương vào cửa hàng bánh pizza để mua bánh. Bánh của cửa hàng có các kích thước: nhỏ, vừa, lớn và mỗi loại kích thước có đủ các loại nhân: hải sản, thịt bò, xúc xích, thịt gà. Số cách để Phương chọn mua hai chiếc bánh là:

**A.** 66. **B.** 78. **C.** 132. **D.** 144.

**Câu 37.** Trong buổi hướng nghiệp cho lớp 12A1 gồm 40 học sinh, cô giáo đã khảo sát sự quan tâm của học sinh với các nghề Điều dưỡng (Đ), Nha khoa (N) và Khoa học xã hội nhân văn (X). Kết quả điều tra được cho trong biểu đồ sau.




Chọn ngẫu nhiên một học sinh lớp 12A1. Những khẳng định nào trong các khẳng định sau là đúng?

**A.** Xác suất để học sinh đã chọn không quan tâm đến cả ba nghề đã khảo sát là $\frac{3}{20}$.

**B.** Xác suất để học sinh đã chọn có quan tâm đến cả ba nghề là $\frac{1}{40}$.

**C.** Xác suất để học sinh đã chọn có quan tâm đến nghề Điều dưỡng là $\frac{17}{40}$.

**D.** Xác suất để học sinh đã chọn chỉ quan tâm đến nghề Nha khoa là $\frac{2}{5}$.

**Câu 38.** *Điền một số nguyên dương thích hợp vào chỗ trống:*

Cho các biến cố $A$, $B$, $C$ có $P(B\mid A)=0,8$; $P(B\mid \overline{A})=0,3$; $P(C\mid B)=0,4$; $P(C\mid \overline{B})=0,1$ và $P(B\cup C)=0,47$. Biết rằng $P(A)=\frac{a}{b}$, trong đó $\frac{a}{b}$ là phân số tối giản với $a,b$ là các số nguyên dương. Khi đó $a+b=$ __(1)__.

**Câu 39.** *Điền một số tự nhiên thích hợp vào chỗ trống.*

Cho 2026 số nguyên $x, x_1, x_2, ..., x_{2025}$ thỏa mãn điều kiện

$$x = (1+x_1)(1+x_2)...(1+x_{2025}) = (1-x_1)(1-x_2)...(1-x_{2025}).$$

Tích của 2026 số nguyên $x, x_1, x_2, ..., x_{2025}$ bằng __(1)__ .

**Câu 40.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\frac{18}{625}$ | $\frac{17}{250}$ | $\frac{49}{144}$ | $\frac{95}{144}$ | $\frac{137}{2000}$ |

*Kéo và thả các số thích hợp vào các chỗ trống.*

Giả sử rằng 2% người dân thực sự mắc bệnh A. Xét nghiệm máu trong phòng thí nghiệm có hiệu quả 95% trong việc phát hiện bệnh A khi thực tế người xét nghiệm nhiễm bệnh (tức là nếu một người nhiễm bệnh A được xét nghiệm thì kết quả xét nghiệm là dương tính với xác suất 0,95). Tuy nhiên, xét nghiệm này cũng cho kết quả "*dương tính giả*" đối với 1% người không nhiễm bệnh A được xét nghiệm (tức là, nếu một người không nhiễm bệnh A được xét nghiệm, thì với xác suất 0,01, kết quả xét nghiệm sẽ là dương tính.). Chọn ngẫu nhiên một người dân để xét nghiệm.

Xác suất để kết quả xét nghiệm là dương tính bằng [ ].

Nếu kết quả xét nghiệm là dương tính thì xác suất người đó thực sự nhiễm bệnh A bằng [ ].

# 1.5. ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

## ĐỀ SỐ 1

| Câu | Đáp án | Câu | Đáp án |
|---|---|---|---|
| 1 | 45 | 21 | B |
| 2 | 1; 3 | 22 | 5 |
| 3 | 4 | 23 | song song; hai đường thẳng cắt nhau |
| 4 | A | 24 | Sai – Đúng |
| 5 | 41 | 25 | $a\sqrt{2}$; $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ |
| 6 | A | 26 | Đúng – Sai |
| 7 | D | 27 | 1 |
| 8 | C | 28 | 16 |
| 9 | Đúng – Sai | 29 | B, C, D |
| 10 | 40 | 30 | 5; 16 |
| 11 | 6 | 31 | Đúng – Sai – Sai |
| 12 | Sai – Đúng | 32 | A, C, D |
| 13 | Đúng – Sai – Sai | 33 | 0; 20 |
| 14 | B | 34 | 26 |
| 15 | 7 | 35 | 519 |
| 16 | Đúng – Sai – Sai | 36 | B |
| 17 | 3; 1 | 37 | Đúng – Sai – Đúng |
| 18 | Đúng – Sai – Sai | 38 | B; D |
| 19 | C | 39 | $\frac{1}{9}$; $\frac{2}{9}$ |
| 20 | A | 40 | B |

**Câu 14.** Các thừa số 5, 10, 15, 20, 30, 35, 40, 45 sẽ tạo ra một chữ số 0 nằm ở bên phải của $n=50!$.

Các thừa số 25, 50 sẽ tạo ra hai chữ số 0 nằm ở bên phải của $n=50!$.

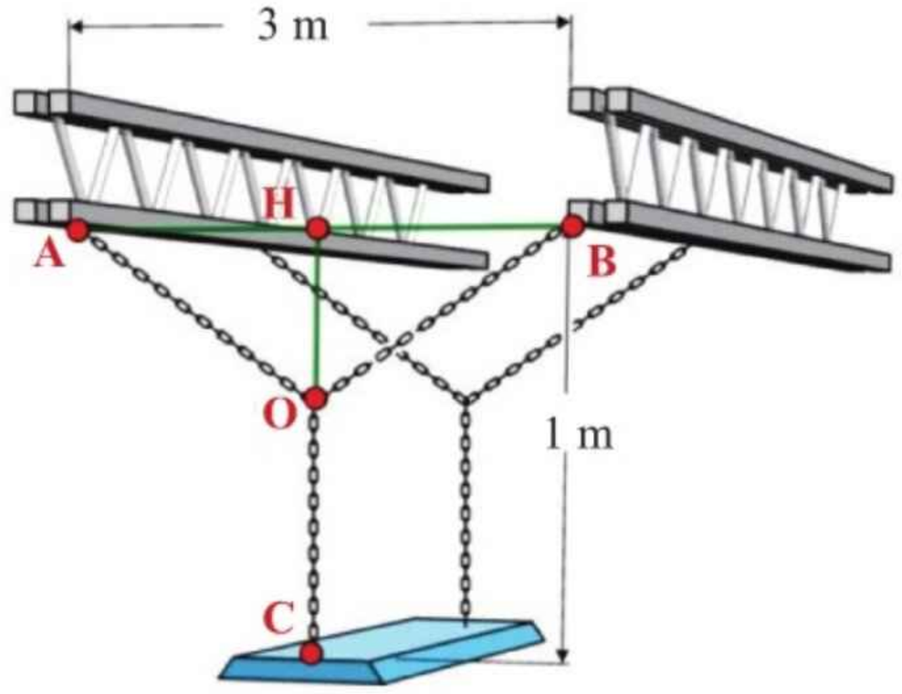
Do đó, số chữ số 0 nằm ở tận cùng bên phải của số $n=50!$ là $8+2\cdot 2=12$ (chữ số).

**Câu 21.** Đặt $OH=x\ (0\le x\le 1)$ thì $OA=OB=\sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2+x^2}=\sqrt{\frac{9}{4}+x^2}$ và $OC=1-x$.

Tổng độ dài các dây xích là $L(x)=2(OA+OB+OC)=2\left(2\sqrt{\frac{9}{4}+x^2}+1-x\right)$.

$$L'(x)=\frac{4x}{\sqrt{\frac{9}{4}+x^2}}-2=0\Leftrightarrow\sqrt{\frac{9}{4}+x^2}=2x\Leftrightarrow x=\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Vậy chiều dài tối thiểu của dây xích là $L\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=2+3\sqrt{3}$.




**Câu 33.** – Nếu $x\le 0$ hoặc $x\ge 21$ thì $f(x)>0$.

– Nếu $x\in\{1;2;...;20\}$ thì $f(x)=0$.

Vậy giá trị nhỏ nhất của $f(x)$ là 0 và $S=\{1;2;...;20\}$, nên số phần tử của $S$ là 20.

## ĐỀ SỐ 2

| Câu | Đáp án | Câu | Đáp án |
|---|---|---|---|
| 1 | 870 | 21 | $1;\ 2\sqrt{2}$ |
| 2 | 20 | 22 | Sai – Đúng – Đúng |
| 3 | 2 | 23 | 10 |
| 4 | 2 | 24 | Đúng – Sai – Đúng |
| 5 | Đúng – Đúng – Sai | 25 | D |
| 6 | A | 26 | A, C, D |
| 7 | Đúng – Đúng | 27 | Đúng – Sai |
| 8 | Đúng – Sai | 28 | A |
| 9 | C | 29 | $3;\ \frac{6}{5}$ |
| 10 | 5 | 30 | C |
| 11 | Đúng – Sai – Đúng | 31 | 12 |
| 12 | A, B | 32 | Sai – Đúng – Đúng |
| 13 | 13445; 22,6 | 33 | Đúng – Sai |
| 14 | D | 34 | B |
| 15 | Sai – Đúng – Sai | 35 | $\frac{3}{5};\ \frac{3}{4}$ |
| 16 | 60 | 36 | B |
| 17 | 2; 4 | 37 | A, B, C |
| 18 | 68 | 38 | 11 |
| 19 | C | 39 | 0 |
| 20 | Đúng – Sai. | 40 | $\frac{18}{625};\ \frac{95}{144}$ |

**Câu 17.** Ta có $\tan\theta = \frac{h}{0,8}$ nên $\frac{\theta'}{\cos^2\theta} = \frac{h'}{0,8}$.

– Khi $h = 200$ m thì $\tan\theta = \frac{1}{4}$ nên $\cos^2\theta = \frac{16}{17}$. Suy ra $\theta' = 2$ (rad/s).

– Khi $\theta = \frac{\pi}{4}$ và $\theta' = 2,5$ (rad/s) thì $h' = 4$ (km/s).

**Câu 32.** Ta có $5m-7n=1 \Leftrightarrow 5m-1=7n$. Vế phải chia hết cho 7 nên vế trái chia hết cho 7, hay $(5m-1)$ chia hết cho 7. Suy ra $5(m+4)=(5m-1)+21$ chia hết cho 7. Vì 5 và 7 nguyên tố cùng nhau nên $m+4$ chia hết cho 7. Do đó, $m$ chia 7 dư 3. Vậy phát biểu 1 là sai.

Đặt $n=5a+2,\ m=7b+3$. Thế vào hệ thức $5m-7n=1$ rồi rút gọn, ta được $a=b$.

Tương tự, $(7n+1)$ chia hết cho 5 và $n$ chia 5 dư 2. Do vậy, phát biểu 2 là đúng.

Mặt khác, $0\le n,\ m\le 100$ nên $0\le a\le 19,\ 0\le b\le 13$. Do vậy, $a=b\in\{0;1;2;...;13\}$, tức là có 14 cặp $(a,b)$ thỏa mãn. Mỗi cặp $(a,b)$ cho ta một cặp $(m,n)$ nên ta cũng có 14 cặp $(m,n)$ thỏa mãn bài toán. Phát biểu 3 đúng.

**Câu 38.** Đặt $P(A)=x$ với $0<x<1$. Ta có

$$P(B)=P(A)\cdot P(B\mid A)+P(\overline{A})\cdot P(B\mid \overline{A})=0,3+0,5\cdot x.$$

$$P(C)=P(B)\cdot P(C\mid B)+P(\overline{B})\cdot P(C\mid \overline{B})=0,19+0,15\cdot x.$$

$$P(C\cap B)=P(B)\cdot P(C\mid B)=0,12+0,2\cdot x.$$

Do đó, $P(B\cup C)=P(B)+P(C)-P(B\cap C)=0,37+0,45\cdot x.$

Từ đó suy ra $0,37+0,45\cdot x=0,47$. Giải ra được $x=\dfrac{2}{9}$.

Vậy $a=2,b=9,a+b=11.$

# PHẦN 2
# HƯỚNG DẪN ÔN TẬP PHẦN THI TƯ DUY ĐỌC HIỂU

## 2.1. TÓM LƯỢC KIẾN THỨC NỀN TẢNG

### 2.1.1. Giới thiệu về kỹ năng đọc hiểu và xử lý văn bản

Đọc hiểu và xử lý văn bản là kỹ năng chưa thực sự được chú trọng tại các cấp học. Một suy nghĩ chung về khả năng đọc hiểu đó là, nếu đã thông thạo tiếng Việt như tiếng mẹ đẻ thì đọc hiểu tiếng Việt là một năng lực tự nhiên sẽ có. Trên thực tế, đọc hiểu là một kỹ năng đòi hỏi quá trình học tập và rèn luyện, giống như bất kỳ kỹ năng "có giá trị" nào khác.

Một cách khái quát, đọc hiểu là kỹ năng xử lý, phân tích văn bản để nắm bắt, thực hành và vận dụng các thông tin ở dạng tường minh hoặc ẩn ý, làm cơ sở cho việc tư duy và ra quyết định của bản thân. Đọc hiểu không chỉ đơn thuần là khả năng nắm bắt các thông tin bề mặt được truyền tải bởi câu chữ, mà còn khám phá tầm quan trọng, sắc thái, mối quan hệ và dụng ý của các thông tin, nội dung đó. Nói cách khác, đọc hiểu hướng tới xây dựng kỹ năng biến thông tin thành kiến thức bằng cách xem xét, đánh giá các kiến thức này trên cơ sở những gì các em đã biết, để từ đó kiến tạo những hiểu biết chi tiết và mới mẻ hơn.

Xét về bản chất, đọc hiểu văn bản cũng giống như việc chúng ta đang tham gia vào một sự kiện giao tiếp và mỗi sự kiện giao tiếp đều được cấu thành bởi những yếu tố sau:

– Đối tượng giao tiếp (sender-receiver – những bên tham gia vào tình huống giao tiếp, cụ thể là người truyền đạt và tiếp nhận thông tin giao tiếp).

– Thông điệp giao tiếp (message – nội dung, mục đích tác giả muôn truyên đạt tới người đọc).

– Phương tiện/kênh giao tiếp (channel – bao gồm cấu trúc văn bản, cách xây dựng lập luận, logic, sử dụng ngôn ngữ, các dụng ý nghệ thuật, v.v.).

– Phản hồi (feedback – là các phản ứng ở dạng ngôn ngữ hoặc phi ngôn ngữ trong quá trình giao tiếp, ví dụ như cảm xúc, thái độ, hay các câu hỏi, thắc mắc của người tiếp nhận thông tin).

Các văn bản đọc hiểu được lựa chọn từ nhiều thể loại, bao gồm các lĩnh vực phổ biến sau: khoa học, báo chí, pháp luật, văn học. Mỗi thể loại văn bản có những đặc điểm cấu trúc, sử dụng ngôn ngữ và mục đích giao tiếp đặc trưng. Tựu trung, một văn bản có thể có sự kết hợp của một hoặc nhiều mục đích giao tiếp sau:

– Truyền đạt thông tin (inform);

– Thuyết phục (persuade);

– Hướng dẫn (teach/instruct);

– Giải trí (entertain);

– Mô tả (describe);

– Kể chuyện (narrate);

– So sánh/đối chiếu (compare/contrast).

Các yếu tố này chi phối và quyết định tới mức độ thân mật hay xã giao, cách thức sử dụng ngôn ngữ, hình thức giao tiếp, giọng văn, lập luận, tính logic trong diễn đạt, v.v.. Ví dụ, đối với văn bản báo chí, đối tượng giao tiếp là người viết và độc giả đại chúng, hoặc đôi khi có thể là độc giả thuộc nhóm tuổi, nhóm có trình độ học vấn hoặc có mối quan tâm cụ thể nào đó khác. Đối với văn bản khoa học, đối tượng tham gia giao tiếp được hiểu là những chuyên gia trong cùng một lĩnh vực học tập, nghiên cứu và mối quan hệ "ngầm" ở đây là mối quan hệ công việc, chuyên môn. Việc biết được các khía cạnh: ai, cái gì/điều gì, ở đâu, phương tiện nào và phản hồi gì trong một sự kiện giao tiếp sẽ giúp chúng ta tiếp cận các văn bản một cách chủ động, tự tin và chính xác hơn.

Tất cả các câu hỏi trong các bài thi đọc hiểu đều được thiết kế dựa trên thông tin có trong bài đọc và phương án trả lời đúng cũng như các phương án nhiễu đều có thể được kiểm chứng bằng thông tin trong văn bản. Mục đích của nguyên tắc thiết kế này giúp thí sinh tập trung vào việc vận dụng các kỹ năng, chiến lược tư duy để làm bài, thay vì phải dựa vào suy đoán hay ghi nhớ các kiến thức đã có sẵn. Đọc hiểu, có thể nói, giống như việc "giải phẫu" hay "phá án", mà ở đó các em sẽ sắm vai một bác sĩ phẫu thuật hay một thám tử để khám phá những chi tiết, ẩn ý, dụng ý mà tác giả đã sử dụng và mong muốn truyền tải thông qua tác phẩm của mình.

## 2.1.2. Kỹ năng đọc hiểu và thói quen đọc hằng ngày

### *a) Thói quen đọc trong giới trẻ ngày nay*

Dù có nhiều cách hiểu khác nhau, nhưng theo nhiều nhà nghiên cứu, văn hóa đọc là khái niệm đề cao tính nghệ thuật, tính thưởng thức văn hóa đích thực trong việc đọc sách, vượt lên trên khái niệm đọc đơn thuần (Vũ, 2013).

Tuy nhiên, theo VOV2 (Hằng, 2022), thời gian dành cho đọc sách của người Việt Nam khoảng một giờ/người/tuần, thuộc nhóm thấp nhất trên thế giới. Đối với học sinh, một phần nguyên nhân có thể là do các em phải dành thời gian cho việc học quá nhiều nên những nhu

cầu giải trí, trong đó có đọc sách, cũng bị hạn chế. Trong khi đó, với sự phát triển của thế giới hiện đại, các em có thể tiếp cận những nguồn thông tin vô cùng phong phú và đa dạng. Các em có rất nhiều thể loại khác nhau để lựa chọn, từ tiểu thuyết, truyện ngắn, sách khoa học đến tài liệu học tập và bài viết trên mạng.

Thực trạng gần như tương tự cũng đang diễn ra trên thế giới. Một cuộc khảo sát năm 2023 với sự tham gia của hơn 71.000 trẻ em và thanh thiếu niên trong độ tuổi từ 5 – 18 trên khắp thế giới cho thấy sự giảm sút trong việc thích thú đọc sách. Chỉ có 43,4% thanh thiếu niên cho biết, họ thích đọc sách trong thời gian rảnh, mức thấp nhất kể từ năm 2005. Ngoài ra, chỉ 28% trẻ em và thanh thiếu niên trong độ tuổi 8 – 18 đọc sách hằng ngày, cho thấy tần suất đọc đã giảm đáng kể trong những năm qua (Clark, Picton & Galway, 2023). Như vậy, các giải pháp cải thiện thói quen đọc sách thực sự trở nên ngày một cấp thiết hơn đối với giới trẻ toàn cầu nói chung và giới trẻ Việt Nam nói riêng.

Chúng ta cần hiểu rằng, văn hóa đọc có ý nghĩa rất quan trọng, không chỉ nâng cao nhận thức mà còn ***hình thành nhân cách*** con người. Cho đến nay, đã có nhiều bài viết, nghiên cứu khẳng định vai trò quan trọng của việc đọc đối với mỗi cá nhân và sự phát triển của xã hội. Bất cứ thời đại nào, coi trọng việc đọc và đọc sách chính là phương pháp tự học hiệu quả nhất.

***b) Lợi ích của việc đọc sách***

Có thể kể ra rất nhiều lợi ích của thói quen đọc. Trên thế giới, nhiều người nổi tiếng đã chia sẻ thói quen đọc của họ và nêu lên tác dụng của thói quen đó tới sự thành công trong cuộc sống và sự nghiệp của mình.

– Mở rộng kiến thức: Rõ ràng việc đọc sách giúp mở rộng hiểu biết về nhiều lĩnh vực khác nhau. Trong cuộc phỏng vấn với The New York Times năm 2016, Bill Gates chia sẻ rằng, ông đọc khoảng 50 cuốn sách mỗi năm. Ông nói, đọc là "cách chính để tôi vừa học những điều mới vừa kiểm tra sự hiểu biết của mình" (King, 2018). Đối với Elon Musk, bất cứ khi nào có ai hỏi Elon rằng anh ấy đã học cách chế tạo tên lửa như thế nào, anh ấy đều nói: "Tôi đọc sách". Đối với các em học sinh, trước mắt, ngoài việc đọc sách giáo khoa để tiếp thu các các kiến thức cơ bản, các em nên đọc sách truyện và báo chí, bởi các thể loại văn bản này sẽ giúp chúng ta cập nhật thông tin nhanh hơn và đa dạng hơn.

– Phát triển kỹ năng ngôn ngữ: Đọc sách thường xuyên giúp cải thiện vốn từ vựng, ngữ pháp và kỹ năng viết. J. K. Rowling, tác giả của bộ truyện Harry Potter; Nguyễn Nhật Ánh, tác giả nổi tiếng của nhiều cuốn truyện, đều là những người yêu sách và thường khuyến khích trẻ em và thanh thiếu niên đọc truyện để phát triển trí tưởng tượng, nuôi dưỡng tâm hồn và kỹ năng ngôn ngữ.

– Cải thiện tư duy phản biện: Chắc rằng các em cũng đã nhận thấy việc đọc sách và phân tích thông tin giúp rèn luyện kỹ năng tư duy phản biện. Ở bậc phổ thông, các em phải

học thuộc lòng khá nhiều. Khi vào đại học, chỉ học thuộc lòng sẽ không đủ để các em tiếp nhận lượng thông tin và kiến thức khổng lồ. Mỗi khi nghe giảng hay đọc sách, các em sẽ luôn phải tự nhận xét, phân tích để tìm thấy tính logic trong thông tin, qua đó đánh giá lõi thông tin cần lưu trữ cho bản thân. Tất cả những kỹ năng đó sẽ hữu ích cho việc học tập ở đại học và đặc biệt cho công việc sau này.

Ngoài ra, chúng ta có thể kể đến các lợi ích khác của việc đọc sách như cải thiện tinh thần, rèn luyện trí nhớ, nâng cao khả năng tập trung và dẫn đến nhiều thành công. Trong cuốn sách "***Thay đổi thói quen, thay đổi cuộc sống của bạn***", Tom Corley viết về một nghiên cứu kéo dài 5 năm, trong đó, ông phỏng vấn nhiều triệu phú tự thân về thói quen hằng ngày của họ. Ông kết luận rằng việc đọc là yếu tố then chốt dẫn đến thành công của họ. Trên thực tế, 88% số người giàu có được hỏi cho biết họ dành ít nhất 30 phút mỗi ngày để đọc và tự học.

***c) Trau dồi thói quen đọc để phát triển bản thân và chuẩn bị cho việc học tập ở bậc đại học***

**Rèn luyện thói quen đọc**

Không có gì giúp chúng ta đọc tốt hơn bằng việc rèn luyện thói quen đó. Phát triển thói quen đọc là bước quan trọng các em cần bắt đầu từ sớm. Hãy lập kế hoạch cho ngày của mình và dành chỗ cho việc đọc sách, học tập và để thêm phần thú vị – một chút thực hành. Chỉ đọc thôi là chưa đủ. Các em phải sử dụng kiến thức học được và phát triển kỹ năng từ nó. Nhưng trước tiên, muốn phát triển thói quen đọc, các em cần biết:

– Xác định mục tiêu đọc: Các em cần đặt ra mục tiêu cụ thể về lượng sách cần đọc mỗi tháng để tạo động lực. Ngoài việc đọc sách giáo khoa, sách luyện đề, các em cần đọc thêm các thể loại khác để cân bằng trí lực và cập nhật thêm các tin tức thời sự, công nghệ, văn hóa, v.v.. Những chủ đề mới nhất sẽ thường được lựa chọn để đưa vào trong phần thi đọc hiểu.

– Tìm kiếm tài liệu phù hợp: Biết lựa chọn sách và tài liệu phù hợp với sở thích và nhu cầu học tập của bản thân là một phần của việc rèn luyện thành công thói quen đọc. Giữa muôn vàn các trang báo và sách in, các em nên đọc trước những ý kiến bạn đọc, cảm nhận và đánh giá của họ để có một định hướng rõ ràng và tránh việc lãng phí thời gian hay tiền bạc. Các câu lạc bộ đọc sách là một trong những địa chỉ tham khảo thuận tiện.

– Tạo môi trường đọc thoải mái: Mọi người có thể có các thói quen đọc khác nhau, nhưng việc thiết lập không gian đọc yên tĩnh, thoải mái để tăng cường tập trung luôn là điều cần thiết. Chúng ta đọc không chỉ để lấy kiến thức, mà còn để khám phá nhiều khía cạnh khác nhau của cuộc sống, nên đọc và suy ngẫm luôn cần song hành với nhau.

– Tận dụng thời gian cho việc đọc: Hãy đọc mỗi khi có cơ hội. Đợi xe buýt, xếp hàng, chờ ở sân ga, đó đều là những khoảnh khắc hoàn hảo để đào sâu vào cuốn sách mà mình đang đọc. Các em hãy ngừng nhìn vào điện thoại nếu như không phải để đọc gì đó hữu ích.

Nói chung, thói quen tốt có được khi chúng ta rèn luyện mỗi ngày một cách có kế hoạch, đặc biệt không nên trì hoãn và không nên sợ thay đổi bản thân.

**Tận dụng các ứng dụng công nghệ trong việc đọc**

– Việc đọc sách ngày nay không nhất thiết là đọc trang sách in hay ngồi trong phòng. Không chỉ giới hạn ở việc đến thư viện để tìm đọc sách, chúng ta có thể đọc sách điện tử vào bất cứ lúc nào và ở bất cứ đâu bằng các ứng dụng đọc sách trực tuyến như: Kho sách nói (audiobook), Kindle, iBooks và Google Play Books. Đó là những ứng dụng phổ biến giúp các em tiếp cận với nguồn sách đa dạng.

– Tham gia các diễn đàn và nhóm đọc sách: Các diễn đàn trực tuyến và nhóm trên mạng xã hội là nơi lý tưởng để chia sẻ kinh nghiệm và tìm kiếm gợi ý sách hay. Có lẽ các em cũng biết nữ diễn viên và nhà hoạt động Emma Watson, nổi tiếng với vai diễn Hermione trong loạt phim Harry Potter, cô là một người yêu sách và đã thành lập câu lạc bộ sách mang tên "Our Shared Shelf"; hay Oprah Winfrey, người dẫn chương trình truyền hình nổi tiếng đã thành lập "Oprah's Book Club" (Câu lạc bộ Sách Oprah) để khuyến khích mọi người đọc và thảo luận về sách. Ở Việt Nam, có thể kể đến các Câu lạc bộ Sách như: Saigon Book Club, Hanoi Bookworm Club, hay Youth Reading Club.

Tóm lại, trong bối cảnh chuẩn bị cho Kỳ thi Đánh giá tư duy của Đại học Bách khoa Hà Nội, việc phát triển thói quen đọc không chỉ giúp nâng cao kỹ năng ngôn ngữ mà còn trang bị cho các em các kỹ năng phân tích và suy luận quan trọng. Việc duy trì thói quen đọc mỗi ngày sẽ mang lại nhiều lợi ích lâu dài cho sự nghiệp học tập và quá trình phát triển cá nhân. Mỗi người đọc sách nhiệt tình không nhất thiết là lãnh đạo, nhưng mỗi lãnh đạo thành công chắc chắn là một người thích đọc sách.

## 2.1.3. Giới thiệu phần thi Tư duy Đọc hiểu

***a) Cấu trúc phần thi***

Để có sự chuẩn bị thật tốt cho phần thi đánh giá Tư duy Đọc hiểu TSA, đầu tiên, các em cần nắm vững mục đích và cấu trúc của phần thi này. Phần đánh giá Tư duy Đọc hiểu TSA được thiết kế với mục đích đánh giá khả năng đọc nhanh và hiểu đúng các văn bản được trình bày theo hình thức, phương thức và thể loại khác nhau, giúp lựa chọn các em học sinh có khả năng tiếp nhận và xử lý thông tin phục vụ cho việc học tập ở bậc đại học.

So sánh phần thi Tư duy Đọc hiểu của TSA, có những đặc điểm giống và khác phần Đọc hiểu môn Ngữ văn của Kỳ thi tốt nghiệp THPT như sau:

***Bảng 2.1. So sánh phần thi Đọc hiểu môn Ngữ văn của Kỳ thi tốt nghiệp THPT và phần thi Tư duy Đọc hiểu TSA***

| *Đặc điểm* | *Phần Đọc hiểu của môn Ngữ văn* | *Phần thi Tư duy Đọc hiểu TSA* |
|---|---|---|
| Số lượng văn bản | 01 | 02 |
| Thể loại văn bản | Nghị luận, nghệ thuật, báo chí | Khoa học, báo chí, văn học |
| Số lượng | 04 câu hỏi | 20 câu |
| Hình thức câu hỏi | Tự luận | Trắc nghiệm |
| Độ khó | Ba mức độ:<br>– Mức độ nhận biết<br>– Mức độ thông hiểu<br>– Mức độ vận dụng cao | Ba mức độ:<br>– Mức độ tư duy tái hiện<br>– Mức độ tư duy suy luận<br>– Mức độ tư duy bậc cao |
| Kiến thức cần trang bị | Kiến thức về thể thơ và các thể loại văn học khác, phong cách ngôn ngữ, rút ra ý nghĩa, thông điệp, nhận biết các biện pháp tu từ, các hình thức thể hiện của văn bản | Không kiểm tra kiến thức môn học ở cấp THPT, đánh giá nền tảng kiến thức về các vấn đề trong xã hội |

Có thể thấy rằng, phần thi Tư duy Đọc hiểu TSA của Đại học Bách khoa Hà Nội tập trung đánh giá khả năng chuyển hóa ý nghĩa từ một số văn bản, nhằm đo lường khả năng thu thập thông tin với những gì được tuyên bố rõ ràng và lập luận để xác định ý nghĩa của văn bản, thay vì việc kiểm tra các kiến thức môn Ngữ Văn. Vì thế, các em học sinh cấp Trung học phổ thông đều có thể đăng ký làm bài thi TSA.

***b) Thể loại văn bản***

Về văn bản đọc, các em sẽ được đọc bài thuộc một trong ba thể loại sau: văn bản văn học, văn bản báo chí và văn bản khoa học (khoa học xã hội và khoa học kỹ thuật – công nghệ). Mỗi bài đọc sẽ có độ dài khoảng 1.000 từ, bàn về các chủ đề: văn học, khoa học, công nghệ, kinh tế, kỹ thuật, công nghiệp, nông nghiệp, tài chính, ngân hàng, y dược, v.v.. Thông thường, các bài đọc sẽ bàn về các chủ đề mới hoặc tương đối mới, được nhiều người quan tâm, đặc biệt là giới trẻ. Văn phong được viết trong các bài mang tính đặc trưng của ba thể loại văn bản này.

Mỗi văn bản đều có những đặc điểm cơ bản để nhận dạng và các yếu tố này giúp phân biệt thể loại này với các thể loại văn bản khác. Sau đây là một vài thông tin cụ thể giúp các em hiểu kỹ hơn về các thể loại văn bản được sử dụng.

**Văn bản văn học**

Văn bản văn học có thể bao gồm các thể loại sau: truyện ngắn, tiểu thuyết, câu chuyện, truyện ngụ ngôn, sử thi, v.v.. Mục đích của văn bản văn học là nhằm biểu đạt cảm xúc, tư tưởng, tình cảm của tác giả và mang đến cho người đọc những trải nghiệm nghệ thuật, nhân sinh quan và thẩm mỹ. Ngôn ngữ được sử dụng một cách sáng tạo, có tính nghệ thuật cao.

Văn bản văn học thường sử dụng các biện pháp tu từ như ẩn dụ, hoán dụ, so sánh, nhân hóa và các hình thức nghệ thuật khác. Cấu trúc bài viết rất linh hoạt, có thể theo cấu trúc truyện kể (cốt truyện, nhân vật, bối cảnh) hoặc cấu trúc thơ (vần điệu, nhịp điệu). Phong cách viết thường đa dạng, phụ thuộc vào thể loại (ví dụ: truyện ngắn, tiểu thuyết, thơ, kịch) và phong cách riêng của tác giả.

Sau đây là một đoạn trích của một văn bản văn học:

**MẨU CHUYỆN NHỎ (LỖ TẤN)**

[1] Tôi bỏ quê nhà lên Bắc Kinh thấm thoắt đã sáu năm rồi. Trong thời gian đó, những việc gọi là "quốc gia đại sự", mắt thấy tai nghe, kể cũng không phải ít, nhưng chẳng để lại một tí dấu vết nào trong lòng tôi cả. Giá bảo tìm xem có ảnh hưởng gì đến tôi không thì phải nói, chỉ làm cho tôi càng thêm gàn dở, mà thành thực hơn thì phải nói, chỉ làm cho tôi càng thêm khinh người.

[2] Nhưng có một việc tầm thường đối với tôi lại có ý nghĩa, khiến tôi phải bỏ tính gàn dở đi, và cho đến nay, vẫn không hề quên.

[3] Ấy là vào mùa đông năm Dân quốc thứ 61. Gió bấc thổi mạnh lắm, nhưng vì sinh kế, vừa sáng sớm, tôi đã phải ra đường. Dọc đường, hầu như không gặp ai cả. Vất vả lắm mới thuê được một chiếc xe kéo, bảo kéo đến cửa S. Một lát, gió dịu dần. Mặt đường không còn một hạt bụi, sạch bóng, trắng xóa. Anh xe chạy càng nhanh. Gần đến cửa S, bỗng một người nào vướng phải càng xe, rồi ngã dần dần xuống.

[4] Đó là một người đàn bà, tóc hoa râm, áo quần rách rưới. Bà ta từ bên kia lề đường thình lình chạy qua chiếc xe, anh xe đã tránh rồi, nhưng cái áo bông bà ta không cài khuy, gió thổi lật lên, vướng vào càng xe. May mà anh xe đã bước chậm lại rồi, không thì đã ngã lộn nhào đến vỡ đầu mất!

[5] Bà ta vẫn nằm phục dưới đất, anh xe cũng vừa dừng lại. Tôi đoán bà ta chẳng bị thương tích gì, và cũng không có trông thấy. Tôi trách anh xe đến đa sự, tự chuốc lấy việc lôi thôi vào mình làm tôi phải đi trễ.....

(Trích *Truyện ngắn Lỗ Tấn,* Trương Chính dịch, NXB Văn học, 2000, tr. 68 – 70)

Như các em đã thấy, trích đoạn trên nằm trong một tập truyện ngắn. Người kể chuyện đã sống ở Bắc Kinh sáu năm, mặc dù đã chứng kiến nhiều sự kiện quan trọng song chúng không để lại ấn tượng sâu sắc trong lòng anh. Tuy nhiên, có một sự việc tầm thường nhưng lại gây ấn tượng mạnh với anh, khiến anh thay đổi quan điểm và không thể quên được. Qua việc miêu tả chi tiết tình huống và phản ứng của nhân vật, Lỗ Tấn tạo ra một bức tranh sống động về xã hội đương thời và các mâu thuẫn trong lòng người. Đây là cách mà tác giả thể hiện nhân sinh quan của mình, đồng thời mang lại cho người đọc những trải nghiệm nghệ thuật về cuộc sống và con người.

Tác giả đã sử dụng nhuần nhuyễn các từ ngữ biểu đạt rõ tình cảm con người như: "gàn dở", "khinh người"; biện pháp hoán dụ được thể hiện trong cụm từ "quốc gia đại sự'; ẩn dụ trong "mắt thấy tai nghe"; so sánh ngầm trong "Mặt đường không còn một hạt bụi, sạch bóng, trắng xóa".

Ngoài ra, cấu trúc của văn bản có tính linh hoạt cao, phù hợp với thể loại truyện ngắn. Câu chuyện được kể theo trình tự thời gian, bắt đầu từ quá khứ (sáu năm ở Bắc Kinh) rồi chuyển sang một sự việc cụ thể xảy ra trong mùa đông năm Dân quốc thứ 61.

Có thể thấy, văn bản này là một ví dụ điển hình cho văn bản văn học với đặc điểm biểu đạt cảm xúc, tư tưởng và tình cảm của tác giả, mang đến trải nghiệm nghệ thuật và nhân sinh quan sâu sắc. Ngôn ngữ được sử dụng sáng tạo và có tính nghệ thuật cao cùng với cấu trúc linh hoạt và phong cách viết đa dạng, tạo nên một tác phẩm mang giá trị thẩm mỹ và tư tưởng cao.

**Văn bản báo chí**

Văn bản báo chí có thể bao gồm các bài phóng sự, ghi nhanh, tường thuật, phỏng vấn, phản ánh, điều tra, bình luận, xã luận, chuyên luận.

Mục đích của văn bản báo chí là nhằm thông tin, phản ánh kịp thời các sự kiện, vấn đề đang diễn ra trong xã hội. Ngôn ngữ được sử dụng là ngôn ngữ phổ thông, rõ ràng, dễ hiểu, ngắn gọn và súc tích. Văn bản báo chí thường sử dụng câu đơn và câu ngắn để tạo sự dễ đọc và nhanh chóng nắm bắt thông tin. Cấu trúc bài viết thường bao gồm các phần: tiêu đề, lời dẫn, thân bài và kết luận. Trong đó, tiêu đề và lời dẫn rất quan trọng để thu hút sự chú ý của độc giả. Các bài viết luôn có phong cách khách quan, trung thực. Khác với văn bản văn học, văn bản báo chí không bày tỏ cảm xúc hay quan điểm cá nhân của người viết. Ngoài ra, trong văn bản báo chí, người đọc được tiếp cận với nhiều số liệu tổng hợp từ các báo cáo chính thống.

Sau đây là một đoạn trích trong đề thi minh họa thuộc văn bản báo chí:

**DOANH NGHIỆP VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO**

[0] (TBTCO) – Theo Tiến sĩ Seng Kiong Kok – Giảng viên Đại học RMIT, làm rõ vấn đề, lên ý tưởng, phát triển giải pháp và thực thi là những nguyên tắc tư duy thiết kế cơ bản để dẫn dắt quy trình đổi mới sáng tạo ở doanh nghiệp thuộc mọi quy mô, từ các "gã khổng lồ" đa quốc gia đến những công ty khởi nghiệp từ cộng đồng. Vấn đề cốt lõi để mở rộng hoạt động đổi mới.

[1] Chia sẻ về những vấn đề liên quan đến hoạt động đổi mới sáng tạo, TS. Seng Kiong Kok khẳng định, "đổi mới sáng tạo" hiện đang là cụm từ kích hoạt hành động trong thế giới doanh nghiệp. Dữ liệu khảo sát gần đây cho thấy, khái niệm này luôn nằm trong top 3 ưu tiên hàng đầu của các công ty. Ngoài ra, một số minh chứng cũng chỉ ra rằng, những doanh nghiệp đầu tư nhiều vào đổi mới trong giai đoạn đại dịch toàn cầu vừa qua đều có được kết quả kinh doanh cao hơn đối thủ.

[2] Mặc dù đổi mới sáng tạo đang thu hút được khá nhiều sự quan tâm nhưng đây vẫn là một khái niệm khó định nghĩa, bởi ở mỗi nơi lại có hình thái khác. Nhưng một điều chắc chắn là rất ít doanh nghiệp muốn bị coi là đang đứng ngoài cuộc chơi đổi mới. Việc thiếu định nghĩa cơ bản như vậy có thể là lý do khiến các doanh nghiệp vẫn còn yếu kém trong việc mở rộng quy mô đầu tư đổi mới để tạo ra giá trị cho tổ chức, v.v..

(Theo Đỗ Doãn, *Thời báo Tài chính Việt Nam,* đăng ngày 03/01/2023, https://thoibaotaichinhvietnam.vn)

Như các em có thể thấy, đoạn trích đề cập đến tầm quan trọng của đổi mới sáng tạo trong doanh nghiệp hiện đại dựa trên các khảo sát và ý kiến của chuyên gia. Mục đích chính là cung cấp cho độc giả cái nhìn tổng quan về xu hướng này trong thế giới doanh nghiệp. Ngoài ra, đoạn trích còn mang các đặc trưng của ngôn ngữ báo chí được thể hiện rõ như sau: tiêu đề ngắn gọn và súc tích; thông tin ngắn gọn, cô đọng được thể hiện rõ ở từng đoạn văn bằng những câu đơn và câu ngắn.

Bài viết có phong cách viết khách quan, cung cấp thông tin mà không bày tỏ ý kiến cá nhân của người viết. Bài viết trích dẫn ý kiến của Tiến sĩ Seng Kiong Kok và dữ liệu khảo sát cùng các dẫn chứng số liệu cụ thể để đưa ra thông tin một cách khách quan: "Dữ liệu khảo sát gần đây cho thấy, khái niệm này luôn nằm trong top 3 ưu tiên hàng đầu của các công ty", giúp bài viết có độ tin cậy cao hơn. Bên cạnh đó, văn bản còn sử dụng số liệu và dẫn chứng cụ thể từ các báo cáo chính thống để tăng tính thuyết phục.

Đoạn trích "Doanh nghiệp và đổi mới sáng tạo" là một ví dụ điển hình của văn bản báo chí với mục đích thông tin kịp thời, sử dụng ngôn ngữ phổ thông, rõ ràng, dễ hiểu, cấu trúc bài viết rõ ràng và phong cách viết khách quan, trung thực. Các đặc điểm này giúp văn bản báo chí truyền tải thông tin hiệu quả và thu hút độc giả.

**Văn bản khoa học**

Văn bản khoa học bao gồm ba loại chính: văn bản chuyên sâu (chuyên khảo, luận án, luận văn, tiểu luận, v.v.); văn bản khoa học giáo khoa (giáo trình, sách giáo khoa, thiết kế

bài dạy, v.v.); văn bản khoa học phổ cập (các bài báo và sách phổ biến khoa học kỹ thuật). Các bài đọc trong phần thi Tư duy Đọc hiểu sẽ chủ yếu thuộc thể loại văn bản khoa học phổ cập này.

Mục đích của văn bản khoa học là để trình bày, phân tích và giải thích các khái niệm, lý thuyết, hiện tượng khoa học; truyền đạt thông tin khoa học và kết quả nghiên cứu. Ngôn ngữ được sử dụng là ngôn ngữ chuyên ngành, chính xác, rõ ràng và không mơ hồ. Văn bản khoa học yêu cầu sự chặt chẽ trong lập luận và hệ thống hóa thông tin. Cấu trúc của văn bản khoa học chuẩn mực thường bao gồm: tiêu đề, tóm tắt, lời mở đầu, phương pháp nghiên cứu, kết quả, thảo luận và kết luận. Phong cách viết khách quan, khoa học, không thể hiện quan điểm cá nhân một cách trực tiếp.

Sau đây là một đoạn trích trong đề thi minh họa thuộc thể loại văn bản này:

**CÔNG NGHỆ VSR**

[0] Trong những năm gần gây, các kỹ thuật học sâu đã đạt được những tiến bộ đáng chú ý trong nhiều tác vụ xử lý ngôn ngữ và hình ảnh. Những tiến bộ này bao gồm việc nhận dạng tiếng nói bằng hình ảnh (VSR) – một tác vụ đòi hỏi phải xác định được nội dung của lời nói chỉ bằng cách phân tích chuyển động môi.

[1] Mặc dù một số thuật toán học sâu để thực hiện tác vụ VSR này đã đạt được những kết quả rất hứa hẹn, tuy nhiên, chúng hầu như chỉ được huấn luyện để nhận dạng tiếng nói là tiếng Anh, do hầu hết các bộ dữ liệu huấn luyện hiện nay không có các tiếng nói của các ngôn ngữ khác. Điều này khiến cho lượng người dùng tiềm năng của thuật toán bị giới hạn ở nhóm người sống hoặc làm việc ở môi trường nói tiếng Anh.

[2] Mới đây, các nhà nghiên cứu tại Đại học Hoàng gia Luân Đôn đã phát triển một mô hình có thể thực hiện nhiệm vụ VSR với nhiều ngôn ngữ khác nhau. Trong bài báo mới được công bố trên tạp chí Nature Machine Intelligence, các tác giả đã cho thấy mô hình mới vượt trội hơn so với một số mô hình trước đây (dù các mô hình trước được huấn luyện trên những bộ dữ liệu lớn hơn nhiều), v.v..

(Theo Mỹ Hạnh, *Tạp chí Tia sáng,* đăng ngày 13/12/2023, https://tiasang.com.vn)

Trong đoạn văn trên, các em đã thấy rõ nét đặc trưng của văn bản khoa học là việc sử dụng ngôn ngữ chuyên ngành chính xác, chẳng hạn như "kỹ thuật học sâu", "nhận dạng tiếng nói bằng hình ảnh (VSR)", "thuật toán học sâu", "bộ dữ liệu huấn luyện" và "mô hình". Những từ ngữ này là những thuật ngữ chuyên môn trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo và xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Đoạn văn đưa ra các dẫn chứng và minh chứng cụ thể từ các nghiên cứu và bài báo khoa học (tạp chí *Nature Machine Intelligence)*. Cấu trúc của đoạn văn rõ ràng và logic với mỗi khổ văn cung cấp một mảng thông tin cụ thể liên quan đến chủ đề chính. Văn bản giữ giọng điệu khách quan và trung lập, không biểu lộ quan điểm cá nhân hay thiên kiến. Các thông tin được trình bày một cách thực tế và không có yếu tố cảm xúc hay chủ quan.

Như vậy, các em đã nắm rõ được đặc điểm của từng thể loại văn bản và các yếu tố giúp phân biệt dễ dàng. Qua đó, các em sẽ định hướng được dạng thông tin, quan điểm của người viết (nếu có) trong mỗi thể loại và không mơ hồ khi chọn các phương án trong mỗi câu hỏi. Ngoài ra, có lẽ các em cũng đã hiểu rằng một trong những yêu cầu tuyển sinh của các trường đại học trong thời đại mới đó là tuyển chọn các thanh niên có hiểu biết phong phú về nhiều lĩnh vực, có trách nhiệm với các vấn đề xã hội, kinh tế, môi trường, công nghệ, v.v.. Từ bây giờ, các em cần chịu khó đọc báo, xem tin tức để bổ sung cho mình những kiến thức phong phú về nhiều chủ đề.

***c) Loại câu hỏi***

Xét về mặt hình thức, phần thi Đọc hiểu cũng có bốn thể loại câu hỏi, đó là:

– Câu hỏi "Nhiều lựa chọn" (Multiple choice): Mỗi câu hỏi sẽ có bốn phương án trả lời. Thí sinh sẽ chọn một hoặc nhiều hơn một đáp án đúng, tùy theo yêu cầu của câu hỏi. Để xác định số đáp án cần chọn nên lưu ý dấu tròn hoặc vuông ở đầu câu hỏi. Đây là ví dụ về câu hỏi chọn một đáp án đúng và nhiều đáp án đúng:

**1. Mục tiêu chính của đoạn 1 và đoạn 2 là gì?**

A Lên án khủng hoảng lương thực toàn cầu và đề xuất phát triển nền nông nghiệp bền vững

B Kêu gọi các tổ chức quốc tế giải quyết khủng hoảng lương thực toàn cầu

C Nêu tình trạng, nguyên nhân mất an ninh lương thực toàn cầu và biện pháp khắc phục

D Nêu hậu quả và biện pháp khắc phục tình trạng gián đoạn chuỗi cung ứng lương thực toàn cầu

**5. Theo đoạn [4], những hoạt động nào CHƯA được thực hiện đầy đủ với nghệ nhân để bảo tồn văn hóa dân tộc? *(Chọn hai đáp án đúng.)***

A Phong tặng các danh hiệu cao quý cho nghệ nhân văn hóa dân gian

B Đáp ứng môi trường thực hành tốt cho nghệ nhân trên các vùng miền

C Chú trọng tôn vinh, đề cao vai trò của nghệ nhân về mặt tinh thần

D Đãi ngộ về vật chất đủ để nghệ nhân tập trung sáng tạo, truyền dạy

– Câu hỏi "Chọn Đúng/Sai" (True – False): Với dạng câu hỏi này, thí sinh chỉ cần chọn một trong hai đáp án có sẵn. Sau đây là một ví dụ để giúp các em nhận biết dễ dàng hơn.

**7. Theo đoạn [6], *"bảo tồn động"* có nghĩa là giữ hồn cốt di sản gắn với môi trường sinh hoạt văn hóa cộng đồng và tái sáng tạo trong sự sống động của mỗi địa phương.**

***Đúng hay sai?***

A Đúng

B Sai

– Câu hỏi "Trả lời ngắn" (Short answer): là câu hỏi yêu cầu thí sinh phải tự viết câu trả lời. Các câu trả lời thường sẽ không quá bốn tiếng. Khi đó, các em có thể gõ các từ bằng chữ in thường hoặc in hoa đều sẽ được máy chấp nhận. Tuy nhiên, nếu viết sai chính tả thì sẽ bị tính là sai, vì thế các em lưu ý kiểm tra lại chính tả của từ hoặc cụm từ cần chọn trong bài và điền vào câu trả lời để tránh các sai sót đáng tiếc. Đây là một ví dụ:

**13.** ***Điền một cụm từ <u>không quá hai tiếng</u> từ đoạn [2] để hoàn thành nhận định sau:***

Các tổ chức quốc tế đã vào cuộc, các quốc gia và khu vực đã nỗ lực hợp tác để ..... cuộc khủng hoảng lương thực trên toàn cầu.

– Câu hỏi "Kéo thả đáp án" (Drag and drop): thường được áp dụng để yêu cầu thí sinh tóm tắt một hoặc một vài đoạn văn bản. Sẽ có một số phương án cho sẵn để thí sinh chọn và điền vào một, hai hoặc ba chỗ trống. Số phương án cho sẵn sẽ nhiều hơn số vị trí cần thả vì bao gồm cả các phương án gây nhiễu. Các em hãy tập trung đọc và phân tích cú pháp của câu, hàm ý của đoạn văn để tìm ra phương án chính xác nhất. Ví dụ sau đây sẽ giúp các em hình dung dễ hơn:

**4.**

**biến đổi nhanh** | **dần mai một** | **nhiều thách thức** | **tâm huyết** | **thời cơ mới**

**Kéo thả cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống để hoàn thành thông tin về đoạn [3]:**

Công việc của các nhà nghiên cứu, sưu tầm phải đối mặt với [ ]. Một mặt, di sản văn hóa phi vật thể đang [ ] cùng với sự ảnh hưởng của kinh tế thị trường, của tốc độ đô thị và toàn cầu hóa. Mặt khác, lực lượng nghiên cứu, sưu tầm [ ] và am hiểu văn hóa dân gian lại ngày càng ít đi.

Sau khi quan sát tất cả các ví dụ ở trên, hẳn các em đã hiểu rõ hơn cách phần thi Đọc hiểu xuất hiện trên TSA như thế nào. Hy vọng là mỗi khi có thêm các hướng dẫn cụ thể, các em sẽ càng yên tâm và tự tin hơn.

***d) Giao diện phần thi***

Ở phần tiếp theo, chúng ta sẽ cùng nhau khám phá giao diện phần thi Đọc hiểu.

Khi làm bài thi trên máy tính, màn hình của các em sẽ được chia thành ba phần: *phần văn bản, phần câu hỏi* và *thanh công cụ.*

– Ở phần văn bản, các em có thể cuộn lên xuống để đọc văn bản.

– Ở phần câu hỏi, các em chọn đáp án đúng bằng cách click chuột, kéo thả đáp án hoặc dùng bàn phím máy tính để gõ đáp án cho dạng câu hỏi ngắn. Tương tự như phần văn bản, các em có thể cuộn lên xuống để đọc 10 câu hỏi. Ngoài ra, các em có thể ấn vào biểu tượng đánh dấu để đánh dấu lại những câu hỏi khó mà các em chưa quyết định đáp án cuối cùng.

– Ở thanh công cụ, các em có thể theo dõi khoảng thời gian mà các em đã sử dụng và khoảng thời gian còn lại để hoàn thiện bài. Trước khi nộp bài, các em cần click vào ô **"Mở menu/Nộp bài"** để kiểm tra xem mình đã trả lời tất cả các câu hỏi chưa. Sau đây là giao diện màn hình khi các em click vào ô này:

TSA Đề mẫu 2 - Đọc hiểu

**Kiến trúc truyền thống**

[1] Trên con đường phát triển kiến trúc còn lắm gian nan, đâu đó đã bắt đầu xuất hiện một số khuynh hướng sáng tác có tính thử nghiệm. Trong đó khuynh hướng tìm về với quá khứ đã được nhiều người nhắc đến và sử dụng, xem như là một giải pháp giàu tính khả thi.

(2) Dường như trong suy nghĩ của chúng ta, kiến trúc truyền thống vẫn chỉ được xem như là một chứng nhân của lịch sử, là cuốn biên niên sử được viết bằng vật liệu xây dựng của dân tộc. Nếu nghiên cứu sâu hơn một chút chúng ta sẽ thấy lịch sử và hiện tại như là một dòng chảy không ngừng. Lịch sử đã trở thành khuôn phép nội tại, là bối cảnh, là chỗ dựa cho mọi người vững chân trong hiện tại. Trong một chừng mực nào đó, truyền thống là lịch sử nhưng lại quy định phương thức tư duy, phương thức hành vi và trình độ nhận thức của chúng ta. Do đó mà nó có ý nghĩa quy định cho hôm nay và cho cả tương lai. Người phương Đông có câu "Lấy sử làm gương", kì thực kiến trúc truyền thống không những là "gương" mà còn là một nhân tố quan trọng để cấu thành nên kiến trúc hiện đại. Kiến trúc truyền thống đối với chúng ta không thể là vấn đề có cũng được mà không cũng được. Nó quy định phương thức, dạng thức của tiến trình hiện đại hóa.

[3] Trong kiến trúc chắc hẳn rồi sẽ xuất hiện nhiều phong cách sáng tác khác nhau vì mỗi kiến trúc sư đều có quyền lựa chọn cho mình một phong cách riêng mà mình ưa thích. Nhưng kiến trúc không phải là cái gì khác, bản chất của nó là nhân hóa. Nó được cấu thành bởi phương thức và trình độ nhận thức của con người trong tiến trình phát triển. Nó chọn lọc, lưu giữ những giá trị trường tồn và bất biến qua thời gian được nhiều người thừa nhận. Kiến trúc truyền thống Việt Nam đạt được trong lịch sử là mật mã di truyền xã hội của con người Việt Nam đã tích lũy và lắng đọng qua hàng ngàn năm phát triển, để rồi được gửi gắm tất cả vào hình hài của từng công trình, từng cụm công trình kiến trúc cụ thể.

[4] Bản thân mỗi công trình kiến trúc đều mang trong mình nhiều tầng nghĩa. Trước hết nó được xây dựng nhằm đáp ứng những nhu cầu hết sức cụ thể của con người trong cuộc sống như để ăn ở, sinh hoạt... Sau đó nó được phủ lên mình một biểu tượng, một hình hài mà chủ thể sáng tạo ra nó muốn gửi gắm vào đấy những tâm tư, tình cảm của họ. Và cuối cùng, cao

**11** Theo đoạn [1], xu thế khám phá và tái hiện quá khứ trong kiến trúc được coi là một giải pháp có tính thực tiễn cao.

Đúng hay sai?

○ Đúng ● Sai

**12** Theo đoạn [2], những điều nào sau đây là đúng về kiến trúc truyền thống?
**Chọn HAI đáp án đúng.**

- ☐ Kiến trúc truyền thống vốn được nhìn nhận như một loại di sản xây dựng bằng vật liệu dân tộc.
- ☐ Kiến trúc truyền thống được xem như là một chứng nhân lịch sử cần lưu giữ mãi mãi cho đời sau.
- ☐ Kiến trúc truyền thống góp phần thúc đẩy quá trình phát triển nhận thức của con người.
- ☐ Kiến trúc truyền thống góp một phần quan trọng trong việc cấu thành kiến trúc hiện đại.

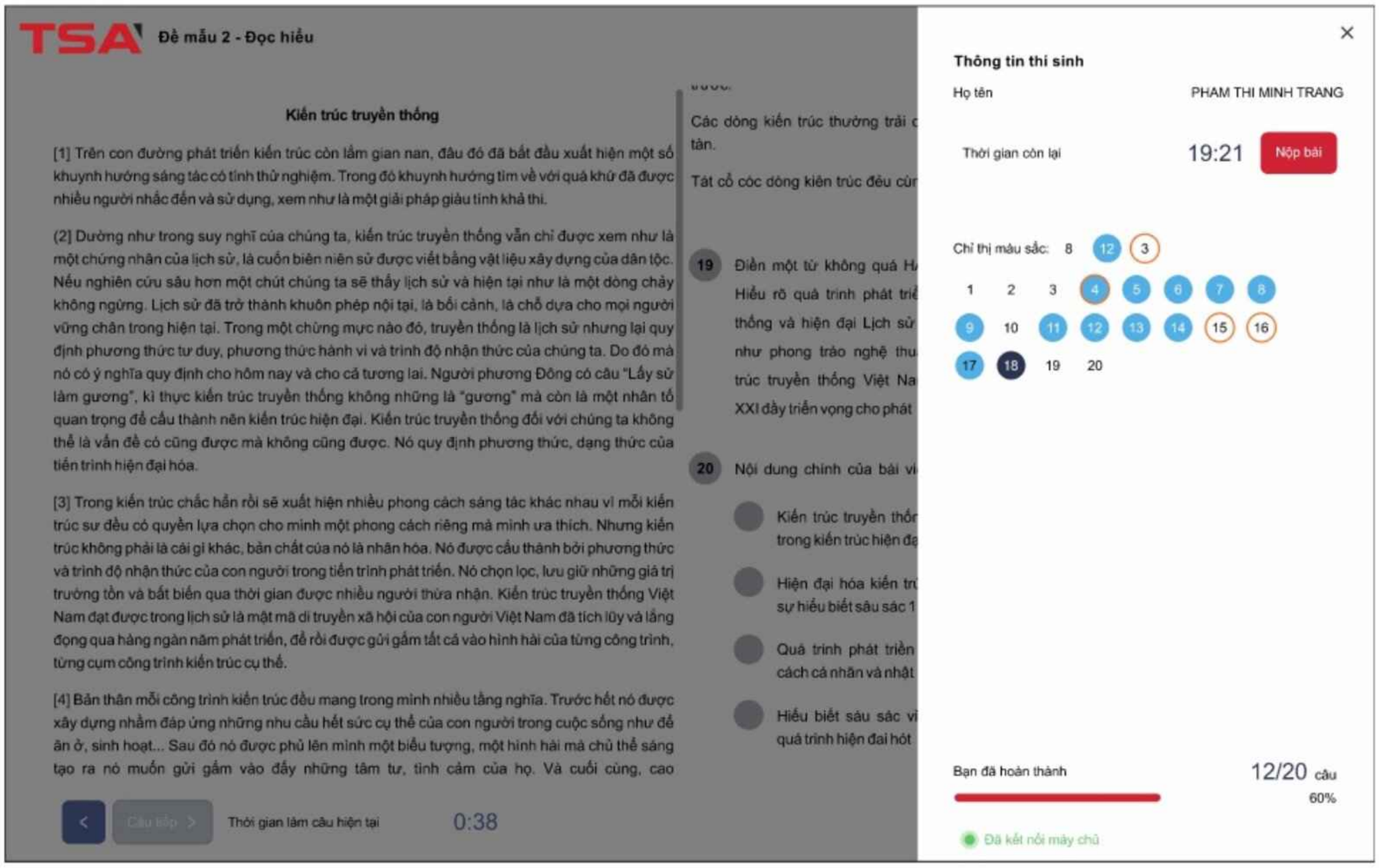
**13** **Tìm cụm từ <u>không quá BỐN tiếng</u> trong bài để trả lời cho câu hỏi sau:**

Hình ảnh so sánh nào thể hiện sự liên kết giữa lịch sử và hiện đại thông qua kiến trúc truyền thống?

dsdsdsds

< Câu trước | Câu tiếp > | Thời gian làm câu hiện tại 0:14 | Thời gian còn lại 17:57 | < Mở menu / Nộp bài

***Hình 2.1. Minh họa giao diện phần thi Tư duy Đọc hiểu trên máy tính.***




***Hình 2.2. Minh họa giao diện phần thi Tư duy Đọc hiểu trên máy tính khi bấm vào ô "Mở Menu/Nộp bài".***

Ở màn hình này, các câu không có màu là các câu chưa hoàn thiện, các câu màu xanh là câu đã hoàn thiện và các câu được đánh dấu khung vàng chính là những câu các em đánh dấu lại để xem lại. Trong màn hình phía trên, có 8 câu chưa hoàn thiện, 12 câu đã hoàn thiện và 3 câu các em đánh dấu để xem lại. Như vậy, sau khi hoàn thiện các câu còn lại, các em có thể ấn nút nộp bài và điểm sẽ xuất hiện trên màn hình thi.

## 2.1.4. Chiến thuật và kỹ năng làm phần thi Đọc hiểu

### *a) Chuẩn bị trước khi đi thi*

**Nắm vững các dạng câu hỏi**

Sau khi đã nắm được mục đích và cấu trúc đề thi, các em cần tiến hành ôn luyện để nhận diện được các dạng câu hỏi thường gặp trong phần thi này. Phần thi Đọc hiểu trong Kỳ thi Đánh giá tư duy được thiết kế dựa trên mô hình các kỳ thi quốc tế như SAT (Scholastic Aptitude Test) và ACT (American College Testing), do đó, những kỹ năng đọc hiểu văn bản trong các kỳ thi chắc chắn sẽ hỗ trợ các em rất nhiều khi xử lý các dạng câu hỏi trong phần thi này.

Trước khi xác định dạng câu hỏi, các em cần đọc lướt câu hỏi và xác định từ khóa trong câu hỏi. Hãy đọc kỹ câu hỏi để hiểu rõ yêu cầu đề bài. Sau đó, các em cần tìm các từ chính hoặc cụm từ chính trong câu hỏi, thường là danh từ, động từ, tính từ hoặc trạng từ quan trọng. Các từ này thường mang ý nghĩa cốt lõi của câu hỏi, giúp các em biết cần tìm kiếm thông tin gì trong đoạn văn một cách chính xác và nhanh chóng hơn.

Sau đây là ví dụ:

**Văn bản:** Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin đã và đang tác động sâu sắc, trực tiếp đến mọi mặt hoạt động kinh tế, văn hóa – xã hội, giáo dục, v.v., của các quốc gia trên thế giới. Tác động của bước chuyển to lớn này tạo ra những cơ hội, đồng thời, cũng là những thách thức đối với việc phát triển văn hóa – xã hội nói chung, công tác giáo dục và đào tạo nói riêng. Do đó, việc ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác giảng dạy và học tập góp phần nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo ở các trường đại học là vấn đề quan trọng và cần thiết hiện nay.

(Theo Lê Ngọc Trường và Hoàng Mạnh Cường, *Tạp chí Quản lý Nhà nước*, 2024)

**Câu hỏi:** Công nghệ thông tin đã thay đổi khía cạnh nào của cuộc sống trong thập kỷ qua?

**A.** Giáo dục và học tập.

**B.** Mối quan hệ xã hội.

**C.** Phát triển cá nhân.

**D.** Sức khỏe cộng đồng.

Với câu ví dụ trên, các em có thể thấy các từ khóa "công nghệ thông tin", "thay đổi", "khía cạnh", "cuộc sống" và "thập kỷ qua" đã bao hàm ý chính của câu hỏi. Vậy các em chỉ cần tìm các thông tin này trong đoạn văn và chọn đáp án đúng là **A. Giáo dục và học tập.**

Phần thi Đọc hiểu gồm ba nhóm kỹ năng về văn bản:

+ ***Ý chính và ý chi tiết:*** Đọc văn bản để xác định chủ đề, nội dung chính; tóm tắt thông tin và nội dung một cách chính xác; hiểu các mối quan hệ (quan hệ so sánh, quan hệ nhân quả, v.v.), trên cơ sở đó đưa ra các suy luận logic và rút ra các kết luận, v.v..

+ ***Văn phong và cấu trúc:*** Xác định nghĩa của từ và cụm từ; phân tích việc lựa chọn từ ngữ của tác giả; phân tích cấu trúc văn bản, các phương thức biểu đạt của văn bản; nhận diện các phương thức liên kết văn bản; giải thích việc sử dụng các biện pháp tu từ của tác giả, v.v..

+ ***Tích hợp kiến thức và ý tưởng:*** Hiểu được thông điệp của tác giả, phân biệt giữa sự kiện và quan điểm; tìm dẫn chứng để chứng minh quan hệ giữa các đoạn khác nhau của văn bản; phân tích cách tác giả xây dựng lập luận, đánh giá lập luận, xác định dẫn chứng từ các nguồn khác nhau, phân biệt giữa các nguồn thông tin và các quan điểm khác nhau, v.v..

Các dạng câu hỏi trong bài thi **xét về phương diện nội dung**:

***Bảng 2.2. Các dạng câu hỏi trong phần thi Tư duy Đọc hiểu, xét trên phương diện nội dung***

| Dạng câu hỏi |
|---|
| 1. Câu hỏi về ý chính |
| 2. Câu hỏi về chi tiết |
| 3. Câu hỏi về từ vựng trong ngữ cảnh |
| 4. Câu hỏi về lập luận và chức năng của đoạn |
| 5. Câu hỏi suy luận |

Để làm tốt được các dạng bài này, trước hết, các em cần phải có khả năng phân biệt ý chính và chi tiết khi đọc văn bản.

– Ý chính là nội dung cốt lõi, thông điệp hoặc quan điểm mà tác giả muốn truyền tải đến người đọc. Ý chính của đoạn thường xuất hiện ở câu đầu và câu cuối của đoạn hoặc có thể không xuất hiện trong đoạn văn hay văn bản. Trong trường hợp này, các em cần phải tự đưa ra được ý chính sau khi tổng hợp thông tin của toàn bộ đoạn văn hay văn bản.

Ví dụ:

> ... Khi mọi người cùng đánh trống, trái tim họ cùng đập với nhau. Nhịp tim của nhà trị liệu và các bệnh nhân của họ có thể đồng bộ với nhau trong các phiên chữa trị (đặc biệt là nếu mối quan hệ trị liệu đang tiến triển tốt), và nhịp tim của các cặp vợ chồng cũng vậy. Các quá trình sinh lý khác, như nhịp thở và độ dẫn điện của da, cũng có thể đồng bộ với những người khác...
>
> (Trích "Lợi ích xã hội khi sóng não ta hòa nhịp", *Tạp chí Tia sáng*, đăng ngày 27/7/2024)

Vậy ý chính của đoạn này là: Sự đồng bộ giữa con người không thể nhìn thấy bằng mắt thường nhưng nó diễn ra trong cơ thể khi có sự kết nối và tương tác với nhau.

– Chi tiết là những thông tin cụ thể, hỗ trợ hoặc minh họa cho ý chính của đoạn văn hoặc toàn bộ văn bản, giúp làm rõ, giải thích hoặc mở rộng ý chính và cung cấp bối cảnh để người đọc hiểu sâu hơn về chủ đề được thể hiện dưới dạng số liệu, dữ kiện, ví dụ minh hoạ, mô tả chi tiết, lý do, giải thích, chứng cứ, v.v.. Các em nên chú ý đến những từ khóa như "ví dụ", "như", "do đó", "theo", "kết quả là", v.v., vì đây là những từ báo hiệu các ý chi tiết. Ngoài ra, các em cũng nên dựa vào cấu trúc tổng thể của đoạn văn và văn bản để hiểu tính liên kết giữa các ý chi tiết này.

Ví dụ:

> Tuy nhiên, các thí nghiệm trên động vật cho thấy sự đồng bộ thần kinh thực sự có thể dẫn đến những thay đổi trong hành vi. Chẳng hạn, khi hoạt động thần kinh của chuột được đo bằng cách cho chúng đeo những cảm biến nhỏ hình chóp mũ, sự đồng bộ liên não sẽ dự đoán liệu các loài động vật tương tác như thế nào trong tương lai. "Đó là bằng chứng khá thuyết phục cho thấy có mối quan hệ nhân quả giữa hai điều này," Novembre nói.
>
> (Trích "Lợi ích xã hội khi sóng não ta hòa nhịp", *Tạp chí Tia sáng*, đăng ngày 27/7/2024)

Ở đoạn văn này, chúng ta có thể thấy, từ "Chẳng hạn" đến hết đoạn văn, tác giả đang đưa ra ý chi tiết để hỗ trợ và minh họa cho ý chính nhằm cung cấp bối cảnh để người đọc hiểu rõ hơn về các thí nghiệm trên động vật chứng minh mối quan hệ giữa sự đồng bộ thần kinh và thay đổi trong hành vi. Bằng cách xác định từ khóa "Chẳng hạn", cũng như dựa vào cấu trúc của đoạn văn, các em có thể xác định được tính liên kết giữa ý chi tiết và ý chính của đoạn văn, đồng thời hiểu được mục đích của tác giả khi thêm ý chi tiết này.

**Luyện tập kỹ năng đọc lướt tìm ý chính (skimming) và đọc nhanh tìm chi tiết (scanning)**

Ngoài việc nắm vững các dạng câu hỏi, các em cần phải luyện tập hai kỹ năng đọc hiểu cơ bản là kỹ năng *đọc lướt tìm ý chính* (skimming) và kỹ năng *đọc nhanh tìm chi tiết* (scanning). Trong khi đọc lướt văn bản cho phép thí sinh nắm bắt được những thông tin sơ lược và chung nhất về văn bản (đại ý, cấu trúc văn bản), đọc nhanh tìm chi tiết giúp thí sinh tìm kiếm những thông tin chi tiết và hiểu văn bản ở mức độ sâu sắc hơn (bằng chứng, lập luận, luận điểm, v.v.). Ngoài việc giúp trả lời các câu hỏi liên quan tới xác định ý chính hay

cấu trúc tổ chức thông tin văn bản, việc dành thời gian để đọc lướt (skimming) có thể giúp các em tiết kiệm được rất nhiều thời gian khi trả lời các câu hỏi liên quan tới chi tiết, bởi khi đó các em có thể định vị nhanh chóng và chính xác vị trí thông tin cần tìm kiếm.

Hãy cùng xem xét trích đoạn giới thiệu trong văn bản báo chí sau:

**Âm nhạc đường phố châu Âu**

Âm nhạc đường phố chính là "chất keo" hay "mảng màu sắc" đặc biệt kết nối những giá trị cổ kính của các thành phố ở châu Âu với hơi thở, sức sống hiện đại mà chúng toát lên. Từng được coi là một sự xa xỉ mà chỉ một bộ phận dân số giàu có mới có cơ hội tiếp cận, thưởng thức âm nhạc đã và đang trở nên dễ dàng hơn bao giờ cùng với hiện tượng toàn cầu hóa và sự phổ biến của các thiết bị, công nghệ giải trí hiện đại. Thế nhưng điều này không có nghĩa thứ nghệ thuật này có thể đến được với tất cả. Vẫn còn đó những gia đình không đủ điều kiện mua chiếc máy nghe nhạc cho con, hay những nơi sóng truyền hình không chạm tới được, hoặc những chương trình bị bó buộc trong một vài thể loại âm nhạc. Chính vì vậy, âm nhạc đường phố như làm sáng lên ý nghĩa của âm nhạc dành cho tất cả mọi người.

(Trích "Âm nhạc đường phố tại châu Âu" (n.d.), *Tạp chí Văn hóa nghệ thuật Quân đội*, http://vannghequandoi.com.vn/)

Như tên gọi của nó, đoạn văn giới thiệu văn bản nào cũng đảm nhiệm vai trò quan trọng đó là "giới thiệu" bối cảnh, chủ đề. Đọc lướt cho phép chúng ta nắm bắt được chủ đề ngay từ tiêu đề của văn bản. Ngoài ra, đọc lướt cho phép chúng ta dự đoán được tác giả bài viết sẽ đi sâu vào phân tích khía cạnh nào của chủ đề. Khi đọc lướt, có một số chi tiết và câu hỏi mà các em nên vạch sẵn trong đầu để có thể khai thác nhiều thông tin hữu ích nhất có thể ở bước này. Cụ thể:

– Khảo sát một số đặc điểm tổ chức của văn bản: tiêu đề chính, tiêu đề phụ (nếu có), tiêu đề cho các phần hay đoạn văn trong văn bản (nếu có), chú thích.

– Tập trung đọc đoạn giới thiệu, tìm kiếm từ khóa quan trọng để xác định được chủ đề cũng như ý chính/luận đề của văn bản. Những thông tin cơ bản các em cần nắm được ở bước này bao gồm: ai, cái gì, ở đâu, khi nào, v.v..

– Lướt qua câu đầu hoặc câu cuối của các đoạn văn trong văn bản. Đây là nơi các em thường có thể tìm thấy ý chính của các đoạn. Một lời khuyên hữu ích ở đây, đó là tìm kiếm các từ mang tính "chỉ đường" ở đầu các đoạn văn. Ví dụ, nếu như một đoạn văn được mở đầu bằng từ "Tuy nhiên", chúng ta có thể biết được đoạn văn đó sẽ thảo luận/phân tích một luận điểm/thông tin trái ngược với những gì được đề cập trước đó.

– Lập một dàn ý sơ bộ của văn bản: Với các dữ kiện vừa tìm được (chủ đề, ý chính toàn bộ văn bản, ý chính của các đoạn trong văn bản, v.v.), các em hãy nhanh chóng lập một dàn ý sơ bộ của văn bản.

Kỹ năng đọc nhanh tìm chi tiết (scanning) thường được sử dụng sau khi thí sinh đã có cái nhìn tổng thể về toàn văn bản và bắt đầu đi vào xử lý các câu hỏi chi tiết. Mỗi thí sinh có

thể có cách tiếp cận kỹ năng đọc nhanh tìm chi tiết khác nhau, tuy nhiên, dưới đây là các bước để thực hiện kỹ năng này:

– Đọc kỹ câu hỏi cần trả lời, xác định từ khóa quan trọng.

– Định vị thông tin cần tìm kiếm trong văn bản (dựa vào dàn ý đã lập trước đó hoặc dựa vào những chỉ dẫn được cung cấp – ví dụ, một số câu hỏi có thể nói luôn thông tin nằm ở đoạn nào trong văn bản).

– Đọc kỹ để đối chiếu thông tin và đưa ra phương án lựa chọn đúng.

Sau đây là một ví dụ:

**Văn bản:** Chưa bao giờ như bây giờ, thế giới đã và đang trở thành "ngôi làng" toàn cầu, cả thế giới là một thị trường, hàng tỷ người ở mọi vùng miền khác nhau có thể cùng xem một trận bóng đá, cùng thưởng thức những chương trình văn hóa nghệ thuật, cùng theo dõi những sự kiện trọng đại đang diễn ra trên Trái Đất. Với tác động của khoa học công nghệ, ***thế giới như phẳng ra***, những khoảng cách về không gian đang thu hẹp lại bởi giao thông đa phương tiện hết sức nhanh chóng, thuận lợi và thông tin liên lạc, trao đổi hàng hóa ngày càng dễ dàng, thông suốt. Các sản phẩm hàng hóa tiêu dùng cho con người ngày càng thông minh hơn, đi trước và hướng dẫn cảm thụ tiêu dùng của con người. Nhưng cũng có mặt khác của thế giới rất đáng lo ngại. Đó là những vấn đề nóng bỏng từ giải trừ vũ khí hạt nhân đến biến đổi khí hậu, sự cạn kiệt tài nguyên, dịch bệnh chết người, đói nghèo đeo đẳng, đến những cuộc khủng hoảng kinh tế; chủ nghĩa khủng bố quốc tế đang lan rộng cùng với nạn buôn người, tội phạm xuyên biên giới... Tất cả điều đó đặt ra cho chúng ta phải có cách nhìn nhận hết sức khoa học về tình hình thế giới hiện nay, từ đó đưa ra những chủ trương và cách thức để tận dụng cơ hội cũng như để vượt qua những thách thức không hề nhỏ.

(Trích "Một số xu hướng phát triển của thế giới hiện nay", *Tạp chí Cộng sản*, đăng ngày 22/7/2023)

**Câu hỏi:** Theo bài đọc, cụm từ "thế giới như phẳng ra" để chỉ điều gì?

**A.** Chênh lệch kinh tế ngày càng thu hẹp.

**B.** Bất bình đẳng xã hội đang dần biến mất.

**C.** Khoảng cách vật lý ngày càng được thu hẹp.

**D.** Trình độ khoa học kỹ thuật ngày càng cân bằng.

Các em có thể thấy cụm từ "*thế giới như phẳng ra*" được in nghiêng trong đoạn trích. Do đó, việc xác định vị trí thông tin để đọc kỹ trong tình huống này là rất dễ dàng. Nhiệm vụ tiếp theo của các em đó là xem xét thông tin xung quanh từ khóa đã được xác định và đáp án chính xác ở đây là **C – Khoảng cách vật lý ngày càng được thu hẹp.** Phương án này

phản ánh chính xác nội dung đi ngay sau cụm từ khóa này trong văn bản: "*... những khoảng cách về không gian đang thu hẹp lại do các tiến bộ về liên lạc, kết nối, giao thông*".

**Thực hành luyện đề dưới áp lực thời gian**

Sau khi đã hiểu được hai phương pháp đọc hiểu cơ bản, các em cần dành thời gian luyện đề thi dưới áp lực thời gian để tăng tốc độ đọc và làm bài. Dưới đây là một số lời khuyên giúp các em tăng tốc độ đọc văn bản trong phần thi này:

– ***Luyện tập đọc nhanh:*** Khi làm bài thi đọc hiểu, các em thường sẽ cân đọc văn bản nhanh hơn so với việc đọc văn bản với mục đích giải trí. Để luyện đọc văn bản nhanh chóng, các em có thể tự tính thời gian cho mình. Ví dụ, cho bản thân 3 phút để đọc 300 từ, sau đó dành cho mình 2 phút để đọc 300 từ, rồi thử trong 1 phút. Lúc đầu, các em có thể lặp lại việc này với cùng một văn bản, nhưng sau đó hãy thử với các văn bản khác khi các em hiểu rõ hơn phương pháp luyện đọc nhanh này. Hãy cố gắng thử phương pháp này với những loại văn bản sẽ xuất hiện trong phần thi đọc hiểu.

– ***Giảm thiểu hiện tượng dừng lại khi đọc một từ quá lâu (fixation) và đọc ngược (back-tracking)***: Hiện tượng mắt các em dừng lại ở một từ hoặc cụm từ trong khi đọc và đọc ngược lại câu văn là hai hành vi có thể làm chậm tốc độ đọc của các em và tác động tiêu cực đến khả năng hiểu. Để giảm thiểu hai hiện tượng này, các em cần phải tập trung vào cấu trúc văn bản mình đang đọc. Hãy luôn bắt đầu đọc từ đầu câu, hoặc từ đầu đoạn văn, không cố gắng phân tích một từ hoặc cụm từ riêng lẻ. Ngoài ra, các em cần phải đặt chi tiết/cụm từ/từ đó vào bối cảnh bài đọc để hiểu được chi tiết/cụm từ/từ đó hỗ trợ gì cho ý tưởng trọng tâm của văn bản và dự đoán các chi tiết phía sau.

– ***Đọc các nhóm từ thay vì từ riêng lẻ:*** Điều này là do bộ não của chúng ta xử lý thông tin hiệu quả hơn khi chúng ta đọc từng cụm từ thay vì từng từ riêng lẻ. Nếu tập trung vào từng từ một, các em có thể lãng phí thời gian, nhưng bằng cách đọc các nhóm từ, các em sẽ có thể hiểu nghĩa của văn bản nhanh chóng và dễ dàng hơn. Một cách để thực hành kỹ thuật đọc này là sử dụng ngón tay hoặc bút để hướng mắt dọc theo các nhóm từ khi đọc thay vì dùng ngón tay hoặc bút chì lần theo từng từ riêng lẻ.

Ví dụ: Nếu được cho một dòng gồm 12 từ, người đọc chậm có thể dừng lại để chăm chú vào từng từ. Những người đọc nhanh hơn thường tập trung vào một nhóm từ và đọc dòng đó thành hai hoặc ba lần cố định, cố gắng hướng mắt về phía trước và ghi nhớ từng nhóm từ thay vì chỉ một từ. Bài tập nhỏ phía sau đây sẽ giải thích cho các em rõ hơn về việc đọc các cụm từ:

> *Những tiến bộ* **như Internet tốc độ cao**, *điện toán đám mây* và **trí tuệ nhân tạo** *đã góp phần đáng kể* **vào sự thay đổi này**.

Các em có thể thấy, khi mắt chúng ta chỉ tập trung vào phần chính giữa của các cụm từ, các em sẽ có thể lướt qua đoạn văn với tốc độc nhanh hơn do mắt của chúng ta đang "nhảy" từ cụm từ này sang cụm từ khác, thay vì việc "đi" từ chữ này sang chữ khác. Luyện

tập cách đọc từng cụm từ này sẽ giúp các em quen dần với phương pháp và cải thiện kỹ năng đọc của mình. Hãy thử áp dụng kỹ năng này vào các văn bản khác nhau và quan sát sự cải thiện trong tốc độ đọc và khả năng hiểu nội dung của mình.

– ***Phân bổ thời gian làm bài hợp lý:*** Phần thi này gồm 20 câu với thời lượng cho phép là 30 phút, ứng với khoảng 1,5 phút/câu hỏi. Tuy nhiên, các em không nên hoàn thiện toàn bộ bài trong 30 phút mà không có giai đoạn đọc lại và kiểm tra lại đáp án. Các em nên dành 25 phút cho việc đọc lướt văn bản và trả lời 20 câu hỏi, còn 5 phút cuối giờ kiểm tra lại các đáp án trả lời, đọc lại những câu khó và chọn ngẫu nhiên đáp án cho các câu hỏi còn lại.

– ***Luyện tập khả năng tập trung:*** Làm bài thi dưới áp lực thời gian yêu cầu các em phải duy trì mức độ tập trung cao trong suốt thời gian làm bài. Vì vậy, các em cần rèn luyện khả năng tập trung, cố gắng luyện tập trong không gian yên tĩnh, không bị sao nhãng bởi những yếu tố bên ngoài như điện thoại và Internet. Các em hãy cố gắng làm bài luyện tập như khi đi thi thật để có thể đánh giá đúng khả năng của mình.

– ***Quản lý căng thẳng:*** Áp lực thời gian có thể gây ra căng thẳng khiến tốc độ đọc hiểu của các em chậm đi và có thể trả lời sai các câu hỏi. Tuy nhiên, khi các em đã quen với việc làm bài trong môi trường áp lực, em sẽ học được cách quản lý căng thẳng phù hợp với bản thân mình. Điều này giúp các em giữ được bình tĩnh và tự tin khi đối mặt với các kỳ thi thực tế, từ đó đạt được kết quả tốt hơn.

**Phân tích đáp án sau khi luyện đề**

Ngoài việc làm đề thi luyện tập, một phần rất quan trọng cho quá trình luyện thi là việc phân tích các đáp án sai. Điều này đặc biệt quan trọng cho các em thí sinh mới bắt đầu làm quen với phần thi này. Khi kiểm tra lại đáp án, các em cần đánh dấu lại các câu đúng và câu sai.

– ***Trường hợp 1:*** Với các câu sai, các em cần xem xét lý do tại sao mình lại làm sai như: hiểu nhầm câu hỏi và dạng câu hỏi (đọc kỹ lại từng câu hỏi và đảm bảo các em đã hiểu đúng dạng câu hỏi cũng như vấn đề mà câu hỏi đề cập), đọc quá nhanh và bỏ qua các chi tiết xuất hiện trong bài (đọc kỹ lại đoạn văn chứa đáp án và phân tích tại sao đáp án lại sai, các em đã bỏ sót điều gì?), hay sai sót khi làm bài (soát lại toàn bộ đáp án xem có mắc lỗi do sơ suất hay không?). Dù nguyên nhân là gì, các em đều phải nghiên cứu đáp án đúng và giải thích lý do vì sao đáp án lại đúng. Các em nên đọc giải thích đáp án (nếu có) và nếu không có, các em cần phải cố gắng đọc kỹ văn bản để tìm lý do.

– ***Trường hợp 2:*** Với các câu đúng, các em cần xem xét tại sao các đáp án còn lại sai (với các câu hỏi trắc nghiệm) và chỉ ra được minh chứng để hiểu rõ câu hỏi và văn bản hơn.

Sau khi đã ghi lại các câu đúng/sai và phân tích đáp án, các em cần tổng hợp lại các lỗi sai phổ biến của bản thân mình để tránh trong các bài luyện tập sau. Các em cần xác định các dạng câu hỏi mình thường trả lời sai hay thể loại văn bản mình gặp khó khăn khi đọc hiểu, suy nghĩ các chiến lược để giải quyết các câu hỏi, luyện tập các dạng câu hỏi và đọc thể loại văn bản đó thường xuyên hơn.

### *b) Các chiến lược làm bài trong khi thi*

**Phỏng đoán câu trả lời**

Kỹ năng này đặc biệt hữu dụng đối với các câu hỏi kiểm tra thông tin khách quan hoặc các câu hỏi yêu cầu điền thông tin còn thiếu. Bằng cách phỏng đoán câu trả lời trước khi đọc các phương án trả lời, các em có thể loại bỏ khả năng bị gây nhiễu bởi một phương án sai. Tất nhiên, nếu thấy không tự tin và chắc chắn về việc loại bỏ phương án sai hiển nhiên, các em hãy đảm bảo mình đọc câu hỏi và các phương án một cách kỹ càng. Nếu không thấy sẵn sàng áp dụng phương pháp làm bài này, các em có thể bỏ qua nó và tập trung vào phương pháp làm bài khác. Với các câu hỏi dạng chọn từ vựng trong bài đọc để hoàn thành chỗ trống hay kéo thả, việc phỏng đoán câu trả lời sẽ giúp các em tập trung sự chú ý vào những vị trí có tiềm năng chứa câu trả lời một cách hiệu quả hơn, do các em biết được mình cần tìm thông tin gì.

Sau đây là một ví dụ như vậy.

*Ngành sản xuất bán dẫn là một ngành có độ chính xác khắt khe đến mức đáng kinh ngạc, nhưng nó vẫn không hoàn hảo. Không phải toàn bộ các die chip (còn gọi là đế chip) được khắc trên đĩa wafer đều có thể sử dụng được, khi một số khuyết tật có thể xuất hiện ngẫu nhiên trên các đĩa đó (ví dụ một vài hạt bụi hoặc vết bẩn nào đó). Bất kỳ con chip nào được xây dựng trên tại vị trí bị khuyết tật đó đều được xem như hỏng hoàn toàn và không thể sửa chữa được. Điều này luôn có thể xảy ra cho dù con chip đó có kích thước lớn hay nhỏ. Và đây là một vấn đề trong việc xác định chi phí sản xuất cho mỗi con chip.*

(Trích "Tại sao các nhà sản xuất chip không tăng kích thước chip để tăng số lượng transistor mà phải tìm mọi cách để thu hẹp chip"?, *Gengk*, 2019, https://genk.vn/)

**Câu hỏi:** *Điền một từ/cụm từ không quá BA tiếng từ bài đọc vào mỗi chỗ trống:*

Mặc dù kỹ thuật sản xuất chip là vô cùng tiên tiến và có độ chính xác gần như tuyệt đối, số lượng _____ thu được trên mỗi đĩa wafer là một con số không thể kiểm soát do luôn có một tỷ lệ nhất định bị _____ do những yếu tố ngẫu nhiên.

Nhìn vào ô trống cần điền, các em có thể xác định được từ cần điền vào ô trống thứ nhất là một danh từ, ô trống thứ hai là một cụm từ chỉ đặc điểm tiêu cực nào đó và cả hai cụm từ này không được quá ba tiếng. Dựa vào văn bản, chúng ta có thể xác định rằng câu lệnh của câu hỏi hiện tại chính là diễn đạt lại thông tin ở câu gốc trong văn bản: *Không phải toàn bộ các die chip (còn gọi là đế chip) được khắc trên đĩa wafer đều có thể sử dụng được, khi một số khuyết tật có thể xuất hiện ngẫu nhiên trên các đĩa đó (ví dụ một vài hạt bụi hoặc vết bẩn nào đó)*. Có thể thấy, cụm từ cần điền ở ô trống thứ nhất chính là **die chip** hoặc **đế chip**, bởi đây chính là kết quả thu được trên các đĩa wafer. Trong khi đó, cụm từ cần điền ở

ô trống thứ hai là **khuyết tật**, bởi theo thông tin trong câu gốc, các khuyết tật luôn có khả năng xuất hiện một cách ngẫu nhiên, ngoài tầm kiểm soát.

**Đọc toàn bộ câu hỏi**

Nhiều thí sinh có xu hướng chỉ tập trung vào các từ khóa để định vị, đối chiếu và lựa chọn phương án. Tuy nhiên, người ra đề thường đánh bẫy sự mất kiên nhẫn này của thí sinh. Ví dụ, người ra đề có thể đặt câu hỏi ở dạng phủ định hoặc loại trừ. Do đó, cách tốt nhất để đảm bảo không rơi vào những chiếc bẫy này đó là đọc và hiểu câu hỏi trước khi tập trung vào các phương án, đặc biệt chú ý tới các từ phủ định như "không" hay "trừ".

**Phát hiện các phương án sai**

Các câu hỏi lựa chọn nhiều đáp án đôi khi dễ gây "nản". Một cách để đơn giản hóa các câu hỏi lựa chọn khó, đó là loại bỏ các phương án sai hiển nhiên. Trong các phương án của một câu hỏi lựa chọn, luôn có ít nhất một phương án có thể loại bỏ một cách dễ dàng. Bằng cách tìm ra và loại bỏ phương án này, thí sinh có thể tập trung sức lực và thời gian để lựa chọn các phương án khả thi hơn. Vậy đâu là đặc điểm "nhận dạng" của các phương án "sai"? Dưới đây là một số biểu hiện tiêu biểu:

+ Quá chung chung – đây là các phương án không sai, nhưng ý nghĩa, nội dung lại quá bao quát, vượt ra khỏi khuôn khổ bài đọc.

+ Quá chi tiết – đây là các phương án chứa một thông tin hay chi tiết được đề cập trong văn bản, tuy nhiên lại quá "hẹp" để có thể bao trùm một thông tin được khái quát nào đó.

+ Quá "cực đoan" – biểu hiện của các phương án "cực đoan" là sự xuất hiện của các từ định tính, định lượng như "tất cả", "mọi", "hoàn toàn", "chỉ", "duy nhất", "không bao giờ", "luôn luôn".

+ Quá "hoàn hảo" – thông tin trong phương án được diễn đạt gần như trùng khớp với những gì xuất hiện trong bài đọc, nhưng lưu ý, có một hoặc một vài từ "phá hỏng" sự hoàn hảo đó.

+ "Râu ông nọ cắm cằm bà kia" – người ra đề cố tình ghép nối thông tin trong văn bản một cách không chính xác, ví dụ gắn một đối tượng này với mô tả, thông tin của một đối tượng khác trong bài.

Cùng xem xét một đoạn trích văn học sau và câu hỏi đi kèm để xem các em có thể nhanh chóng nhận diện được một phương án sai hay không.

Chị về đội sản xuất số 3 chưa đầy một tháng đã quen khắp mặt, duy chỉ thân có mỗi Huân, vì tuy anh chưa từng trải bằng chị, nhưng lại tỏ ra rất thông cảm với cuộc đời của chị. Lần đầu tiên hai người quen nhau vào một buổi sáng chị đi qua nhà ban chỉ huy đội, thấy Huân đang hý hoáy pha màu vẽ cho tờ báo tường. Chị đứng khuỳnh tay, ngắm nghía khen: "Anh vẽ khéo tay nhỉ!". Huân nhìn chị cười: "Chị có bài thơ nào đưa lên báo không?". Câu hỏi ấy vừa nói cho vui, vừa hơi châm biếm. Chị gật đầu nhận lời ngay: "Được thôi, thế bao

giờ đưa nộp". Huân thầm nghĩ: "Cô này biết đùa đây", nhưng cứ dặn thêm: "Phải là thơ hay đấy!". Chị trả lời ngang ngược: "À, chắc không đến nỗi dở". Chị vốn được học chữ từ ngày nhỏ, lại thuộc lòng nhiều truyện thơ cổ, các câu ca, hát ví xưa, khi nói chuyện chị cũng hay vận thành vần, ví von, nên chỉ có một buổi trưa chị đã làm xong bài thơ "Đường lên nông trường Điện Biên". Ai ngờ bài thơ lại hay, đưa lên báo có vài buổi đã nhiều người ngâm nga đọc thuộc.

(Trích *Mùa lạc,* Nguyễn Khải, NXB Văn học, 2020)

**Câu hỏi:** Điều gì đã giúp Đào hoàn thành bài thơ "Đường lên nông trường Điện Biên"?

**A.** Tình yêu của Đào dành cho nông trường.

**B.** Học vấn và vốn sống phong phú của Đào.

**C.** Nỗi sợ đánh mất thể diện với Huân.

**D.** Sự động viên từ mọi người ở nông trường.

Nếu các em nghĩ D là phương án sai từ cái nhìn đầu tiên thì chính xác. Biểu hiện của phương án sai ở đây đó là sự tuyệt đối hóa thông qua từ "mọi người". Việc loại bỏ được phương án D sẽ giúp các em có thể tập trung vào ba phương án còn lại. Dễ thấy, phương án A rất chung chung và cũng không có chi tiết nào trong đoạn trích thể hiện Đào rất yêu nông trường Điện Biên. Vậy nên, chúng ta có thể loại trừ phương án này. Như vậy, chỉ còn lại phương án B, C. Trong đoạn trích, chúng ta có thấy hội thoại ngắn giữa Đào và Huân, cùng thái độ thách thức, muốn thể hiện của Đào trước đồng nghiệp. Tuy nhiên, chúng ta không thấy chi tiết nào thể hiện Đào sợ đánh mất thể diện mà phải làm bài thơ đó. Do đó, phương án C có thể được loại tiếp. Phương án duy nhất còn lại và là phương án đúng là **B. Học vấn và vốn sống phong phú của Đào**, được thể hiện qua lời kể của tác giả về việc ngay từ nhỏ, Đào đã được học chữ, thuộc nhiều thơ cổ, điệu hát ví và thói quen sử dụng những hiểu biết này vào lời ăn tiếng nói hằng ngày.

**Không nên suy nghĩ quá mức cần thiết (overthinking)**

Các thí sinh có xu hướng phân tích các câu hỏi quá mức cần thiết. Khi lo lắng, căng thẳng, não của chúng ta thường hoạt động năng suất hơn mức bình thường, đưa ra các liên tưởng hay liên hệ đôi khi không có thật. Nếu các em gặp vấn đề này, hãy kiềm chế, kiểm soát thói quen đó. Khi đọc phân tích câu hỏi, hãy tập trung vào câu chữ, ngôn ngữ được sử dụng trong văn bản thay vì ẩn ý hay dụng ý của tác giả. Các câu hỏi lựa chọn được thiết kế trên cơ sở từ ngữ được sử dụng trong văn bản, tuyệt đối không dựa trên cảm nhận hay cách hiểu của người ra đề. Vì vậy, các em cần tránh việc suy luận quá mức hay đặt ra các giả thuyết của riêng mình về mục đích, dụng ý của tác giả.

# 2.2. ĐỀ THI MINH HỌA VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

## 2.2.1. Văn bản báo chí

**Vấn đề an ninh lương thực toàn cầu**

[1] Tác động của đại dịch Covid-19 và cuộc chiến ở Ukraine đã làm gián đoạn nghiêm trọng chuỗi cung ứng trên các thị trường lương thực, thực phẩm, cùng với tình trạng biến đổi khí hậu càng làm trầm trọng thêm cuộc khủng hoảng lương thực. Tổ chức Nông lương Liên hợp quốc (FAO), Quỹ Tiền tệ quốc tế (IMF), Nhóm Ngân hàng Thế giới (WBG), Chương trình Lương thực thế giới (WFP) và WTO đã kêu gọi hành động khẩn cấp giải quyết an ninh lương thực toàn cầu. Theo WFP, số người bị mất an ninh lương thực nghiêm trọng đã tăng lên hơn 345 triệu ở 82 quốc gia. Theo các ước tính riêng về cung – cầu ngũ cốc, FAO đã hạ dự báo sản lượng ngũ cốc toàn cầu trong năm 2022 xuống 2.756 tỷ tấn so với mức dự báo 2.764 tỷ tấn đưa ra hồi tháng trước. Dự báo này thấp hơn 2% so với sản lượng ước tính trong cả năm 2021 và đánh dấu mức thấp nhất trong vòng ba năm qua. FAO cảnh báo, chi phí nhập khẩu lương thực dự kiến cao kỷ lục trong năm 2022 sẽ khiến các nước nghèo nhất cắt giảm khối lượng nhập khẩu mặt hàng này.

[2] Với sự vào cuộc của các tổ chức quốc tế, sự nỗ lực hợp tác của các quốc gia, khu vực nhằm tăng nguồn cung và giảm giá lương thực, cuộc khủng hoảng lương thực phần nào đã hạ nhiệt. Chỉ số giá lương thực thế giới đã giảm nhẹ trong tháng 11 năm 2022, đánh dấu tháng giảm thứ tám liên tiếp kể từ mức cao kỷ lục hồi tháng 3 sau khi xảy ra cuộc xung đột tại Ukraine. FAO mới đây thông báo, chỉ số giá lương thực thế giới trung bình trong tháng 11 vừa qua là 135,7 điểm, giảm so với mức 135,9 điểm hồi tháng 10. Chỉ số này hiện chỉ nhỉnh hơn 0,3% so với cùng kỳ năm 2021, song vẫn ở mức cao trong lịch sử sau khi chạm mốc đỉnh điểm trong mười năm qua vào năm 2021.

[3] Cải thiện tính bền vững của nông nghiệp và thúc đẩy ứng dụng các kỹ thuật hiện đại được coi là nhân tố quan trọng bảo đảm an ninh lương thực. Là một trong những khu vực chịu tác động mạnh của tình trạng gián đoạn nguồn cung ngũ cốc do cuộc xung đột Ukraine, châu Âu tìm cách tăng cường bảo đảm an ninh lương thực. Bộ trưởng Nông nghiệp các nước thành viên Liên minh châu Âu (EU) nhất trí rằng, khối này cần phải phối hợp hành động để tối đa hóa sự gia tăng bền vững trong sản xuất nông nghiệp và đẩy nhanh việc ứng dụng các kỹ thuật hiện đại trong nông nghiệp. Một trong những giải pháp cốt lõi để sản xuất đủ lương thực mà vẫn bảo đảm tính bền vững là ứng dụng các công nghệ nghiên cứu, đổi mới và hiện đại, trong đó bao gồm cả **phương thức canh tác chính xác**, nhằm giảm việc sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón.

[4] Ủy ban châu Âu (EC) đã "bật đèn xanh" cho việc gia hạn quyết định tạm dừng thực hiện các quy định liên quan môi trường đối với đất bỏ hoang và luân canh cây trồng vào năm 2023, qua đó tạo điều kiện để nông dân 27 thành viên EU tăng cường sản xuất ngũ cốc. Theo Chủ tịch EC Ursula von der Leyen, quyết định này nhằm tối đa hóa năng lực sản xuất ngũ cốc của EU và ước tính sẽ cho phép trồng lại cây trên tổng diện tích đất 1,5 triệu héc-ta. BC nhấn mạnh, mỗi tấn ngũ cốc được sản xuất tại EU sẽ góp phần tăng cường an ninh lương thực toàn cầu.

[5] FAO mới đây đã tổ chức lễ công bố chính thức ấn phẩm "Tương lai của nông nghiệp và lương thực – Các động lực và tác nhân kích hoạt chuyển đổi" (FOFA – DTT), tập trung vào những hành động cần thiết và cấp bách để chuyển đổi các hệ thống nông lương theo hướng bền vững. Theo FAO, nhiều mục tiêu phát triển bền vững (SDG) hiện đang chệch hướng và sẽ chỉ đạt được nếu các hệ thống nông lương được chuyển đổi phù hợp để chống chọi với những thách thức toàn cầu đang diễn ra.

[6] Đến năm 2050, dự kiến thế giới sẽ có 10 tỷ người và đây sẽ là một thách thức chưa từng có đối với vấn đề an ninh lương thực nếu không có những nỗ lực đáng kể để đảo ngược xu hướng hiện tại. Hiện có khoảng 770 triệu người, tức gần 10% dân số thế giới bị đói và hơn 3 tỷ người không có khả năng để có một chế độ ăn uống lành mạnh.

[7] Trong khi đó, các xu hướng như gia tăng dân số và đô thị hóa, bất ổn kinh tế vĩ mô, nghèo đói và bất bình đẳng, căng thẳng và xung đột địa chính trị, cạnh tranh gay gắt hơn đối với tài nguyên thiên nhiên và biến đổi khí hậu đang tàn phá các hệ thống kinh tế xã hội và hủy hoại hệ thống môi trường. Việc chuyển đổi các hệ thống lương thực, thực phẩm hướng tới bền vững hơn là vô cùng quan trọng, được coi là "chìa khóa" bảo đảm an ninh lương thực. Để đạt được mục tiêu này, các chính phủ, người tiêu dùng, doanh nghiệp, giới học giả và cộng đồng quốc tế cần hành động ngay bây giờ để việc chuyển đổi toàn diện các hệ thống nông lương khả thi và có thể mang lại thay đổi bền vững lâu dài.

(Theo Thái An, *Báo Nhân dân,* đăng ngày 30/12/2022, https://nhandan.vn/)

***a) Phân tích văn bản***

Dựa trên những phân tích trong phần trước, các em có thể dễ dàng nhận biết văn bản ví dụ này là một văn bản báo chí, chủ đề được bàn tới thuộc lĩnh vực xã hội. Văn bản dùng để phản ánh vấn đề "an ninh lương thực toàn cầu" bằng ngôn ngữ phổ thông, rõ ràng, dễ hiểu, ngắn gọn và súc tích. Khi đọc, các em sẽ được tiếp cận với lượng thông tin được truyền tải khách quan, trung thực, không bị ảnh hưởng bởi cảm xúc của người viết.

***b) Phân tích một số câu hỏi tiêu biểu***

**Câu hỏi chọn một đáp án**

Đây là câu hỏi đầu tiên, hỏi về chức năng của nhiều đoạn trong văn bản.

**Câu 1:** Mục đích chính của đoạn [1] và [2] là gì?

**A.** Lên án khủng hoảng lương thực toàn cầu và đề xuất phát triển nền nông nghiệp bền vững.

***B.*** Kêu gọi các tổ chức quốc tế giải quyết khủng hoảng lương thực toàn cầu.

**C.** Nêu tình trạng, nguyên nhân mất an ninh lương thực toàn cầu và biện pháp khắc phục.

**D.** Nêu hậu quả và biện pháp khắc phục tình trạng gián đoạn chuỗi cung ứng lương thực toàn cầu.

Câu hỏi về mục đích chính của hai đoạn văn là câu hỏi **M2**, đòi hỏi mức độ **tư duy suy luận** với **kỹ năng tóm tắt**. Với câu hỏi dạng này, nội dung không thể có nhiều đáp án mà chỉ có thể có duy nhất một đáp án. Để trả lời câu hỏi, các em cần đọc kỹ nội dung của hai đoạn văn, tóm tắt ý chính của từng đoạn văn và tổng hợp nội dung chung bao quát từ hai đoạn văn đó.

Sau khi đọc đoạn [1], ta có thể tóm tắt ý chính của đoạn đó là: Đại dịch Covid-19 và cuộc chiến Ukraine gây gián đoạn chuỗi cung ứng lương thực, làm trầm trọng thêm khủng hoảng lương thực. Số người bị mất an ninh lương thực nghiêm trọng tăng cao, trong khi dự báo sản lượng ngũ cốc năm 2022 bị xuống mức thấp nhất trong ba năm qua.

Ý chính của đoạn [2] là: Các tổ chức quốc tế và các quốc gia đã hợp tác để tăng nguồn cung và giảm giá lương thực, làm dịu cuộc khủng hoảng lương thực. Kết quả là chỉ số giá lương thực thế giới đã giảm mặc dù vẫn còn cao.

Để chọn được phương án tối ưu, như đã được giới thiệu trong phần trước, các em cần phải biết cách loại trừ các phương án sai. Cùng phân tích chúng ta sẽ thấy: Phương án A không đúng, do chưa bao quát, thiếu thông tin của đoạn [2]; Phương án C cũng không đúng vì biện pháp được nhắc đến trong đoạn [2] chỉ là một chi tiết, chưa đủ để có thể khắc phục vấn đề mất an ninh lương thực; Phương án D cũng sai do thiếu thông tin, bỏ qua vai trò của các tổ chức quốc tế trong việc tìm cách khắc phục tình trạng mất an ninh lương thực. Vậy chỉ còn **phương án B** là đúng vì đã tổng hợp được vai trò của các tổ chức quốc tế trong việc giải quyết phần nào tình trạng mất an ninh lương thực được mô tả trong đoạn [1].

Các em thấy rằng, các đáp án nhiễu thường được thiết kế bao gồm các chi tiết có thể được nhắc tới, nhưng không được truyền đạt chính xác hoặc có thể hoàn toàn không có thông tin trong đoạn văn. Do đó, để chọn đúng đáp án, thí sinh cần tập trung đọc, tổng hợp thông tin chuẩn xác và so sánh đối chiếu với dữ liệu trong các phương án.

Ngoài ra, các em còn có thể gặp câu hỏi chọn một đáp án đúng và mục tiêu là hỏi về từ vựng nằm trong ngữ cảnh. Câu hỏi ví dụ như sau:

**Câu 2:** Cụm từ "**phương thức canh tác chính xác**" ở đoạn [3] dùng để chỉ một phương thức sản xuất nông nghiệp:

**A.** nhằm huy động nội lực của các nước thành viên.

**B.** chuyên sâu về trồng trọt ngũ cốc.

***C***. sử dụng các tiến bộ công nghệ và kỹ thuật.

**D.** đạt sản lượng chính xác với sản lượng dự kiến.

Trong đề bài, để giúp các em hiểu đúng câu hỏi và tìm đúng nội dung cần kiểm tra, ngoài việc chỉ rõ thứ tự đoạn văn trong câu hỏi, thì cụm từ được hỏi "phương thức canh tác chính xác" đã được in đậm trong bài đọc.

Câu hỏi này thuộc loại **M2**, đòi hỏi mức độ **tư duy suy luận** với **kỹ năng suy luận**. Đây là câu hỏi chi tiết. Để trả lời câu hỏi này, như đã giới thiệu, các em cần đọc kỹ nội dung của đoạn văn, tìm kiếm các thông tin kề cạnh liên quan tới cụm từ in đậm để suy luận về nghĩa của cụm từ nằm trong ngữ cảnh, qua đó lựa chọn được câu trả lời đúng.

Chúng ta hãy cùng phân tích: Cụm từ "*phương thức canh tác chính xác*" nằm trong câu văn ở cuối đoạn [3], trong đó, các đặc điểm cơ bản của phương thức đã được mô tả rất rõ ràng, kỹ năng quan trọng cần có để chọn đúng đáp án là các em cần hiểu đúng các từ khóa, chắt lọc thông tin để không bị nhiễu bởi cách diễn ngôn trong các phương án còn lại. Ta thấy, phương án A sai vì mục tiêu mô tả "nhằm huy động nội lực của các nước thành viên" không đúng với "*mục tiêu sản xuất và đảm bảo tính bền vững*" của phương thức canh tác chính xác; phương án B sai vì phương thức này là phương thức trồng trọt cây lương thực nói chung, không chỉ chuyên sâu trồng trọt ngũ cốc; phương án D cũng sai vì theo bài đọc, phương thức sản xuất này có đặc trưng ở cách thức và công cụ sản xuất chứ không phải ở sản lượng. Trong khi đó, **phương án C** là đáp án đúng vì trong câu cuối của đoạn [3] có câu minh chứng: "Một trong những giải pháp cốt lõi để sản xuất đủ lương thực mà vẫn bảo đảm tính bền vững là ứng dụng các công nghệ nghiên cứu, đổi mới và hiện đại, trong đó bao gồm cả phương thức canh tác chính xác". Như vậy, ngoài việc hiểu rõ từ vựng trong câu hỏi, các em cần tìm được minh chứng trong bài đọc để xác nhận thao tác tư duy của bản thân.

**Câu hỏi chọn nhiều đáp án**

Loại câu hỏi thứ hai trong nhóm câu hỏi "Nhiều lựa chọn" là câu hỏi chọn nhiều đáp án đúng. Để nhận biết các câu hỏi dạng này, hoàn toàn không khó khăn.

Dấu hiệu đầu tiên về mặt kỹ thuật: dấu đầu câu hỏi là dấu vuông, cho phép chúng ta nhấp chuột vào nhiều phương án. Nếu như các em đã từng tham gia học online, làm các bài QUIZ trực tuyến thì việc nhận biết này đã khá quen thuộc.

Dấu hiệu thứ hai về mặt ngôn ngữ: các em có thể thấy yêu cầu được cụ thể hóa trong câu lệnh: Chọn hai đáp án đúng. Tuy nhiên, số đáp án cần chọn có thể tương đối đa dạng. Đối với những nội dung khó, ví dụ đối với mức độ **M3 – tư duy bậc cao**, thì câu lệnh có thể sẽ chỉ viết rằng: Chọn nhiều đáp án đúng. Các em sẽ phải tự cân nhắc xem số đáp án đúng chính xác là bao nhiêu: 2 hay 3.

Đây là một ví dụ từ văn bản trên:

**Câu 3:** Ý nào sau đây KHÔNG phải là nguyên nhân dẫn đến khuyến nghị về phát triển lĩnh vực nông lương theo hướng bền vững? *Chọn hai đáp án đúng.*

**A.** Dân số thế giới đông và không ngừng gia tăng với tốc độ ngày càng nhanh.

***B.*** Chính sách kinh tế còn chưa thông thoáng ở nhiều quốc gia trên thế giới.

**C.** Hệ thống kinh tế xã hội và môi trường toàn cầu có những biến động lớn.

***D***. Nông nghiệp lạc hậu, không đáp ứng đủ nhu cầu lương thực toàn cầu.

Nếu đã đọc kỹ nội dung văn bản cũng như trật tự các câu hỏi, các em sẽ nhận thấy rằng nội dung câu hỏi đang bàn tới đoạn văn cuối, số [7]. Đây là câu hỏi loại **M1**, đòi hỏi mức độ **tư duy nhận biết** với **kỹ năng nhận ra**. Vì đây là câu hỏi dễ, nên trong câu lệnh sẽ không có thông tin hỗ trợ định vị đoạn văn nữa. Các em cần tự tìm ra thông tin đó. Để trả lời câu hỏi này, các em cần nhặt ra các từ khóa trong đoạn văn số [7] để tìm ra *nguyên nhân dẫn đến khuyến nghị về phát triển lĩnh vực nông lương theo hướng bền vững,* sau đó so sánh với từng phương án để loại bỏ các phương án sai. Các em cần lưu ý thêm một chi tiết, đó là trong câu lệnh có thể hỏi bằng câu khẳng định hoặc có thể là câu phủ định (như trong trường hợp này). Với những câu phủ định, trong câu lệnh từ "KHÔNG" hoặc "NGOẠI TRỪ" sẽ được viết in hoa để các em không bị nhầm lẫn.

Cùng phân tích, chúng ta sẽ thấy: Phương án A là một phương án chỉ ra nguyên nhân vì trong đoạn [7] có cụm từ "*xu hướng như gia tăng dân số*" tương đương với "*dân số thế giới đông và không ngừng gia tăng*"; **Phương án B** là phương án đúng thứ nhất (không chỉ ra nguyên nhân) vì trong đoạn văn không có thông tin về "*chính sách kinh tế chưa thông thoáng ở nhiều quốc gia*", phương án này được gây nhiễu bởi cụm từ "*hệ thống kinh tế xã hội"* có trong văn bản*;* Phương án C là một phương án chỉ ra nguyên nhân vì trong đoạn văn có cụm từ "*bất ổn kinh tế vĩ mô, nghèo đói và bất bình đẳng, căng thẳng và xung đột địa chính trị"* mang ý nghĩa tương đương với nội dung trong câu lệnh; **Phương án D** là phương án đúng thứ hai (không chỉ ra nguyên nhân) vì trong đoạn văn hoàn toàn không nhắc đến việc nguyên nhân chính đến từ tình trạng "*nông nghiệp lạc hậu*" và đó như là tình trạng phổ biến trên toàn thế giới.

Như vậy, để làm đúng các câu hỏi chọn một đáp án đúng hay nhiều đáp án đúng không thực sự quá khó nếu các em nắm rõ chiến thuật phân tích nội dung câu hỏi và biết tìm thông tin tương ứng trong đoạn văn liên quan. Tuy nhiên, các phương án nhiễu luôn có thể gây ít nhiều khó khăn cho thí sinh, vì vậy, việc đọc tập trung, hiểu chính xác văn bản trong một thời gian có hạn là kỹ năng cần được rèn luyện trong một thời gian dài. Ngoài ra, để kiểm tra năng lực tư duy của thí sinh, các câu hỏi sẽ cần các em suy luận thêm và có vốn ngôn ngữ khá phong phú. Một lần nữa, ta lại thấy thói quen đọc sẽ hữu ích như thế nào trong hành trình ôn tập để tham gia Kỳ thi Đánh giá tư duy của Đại học Bách khoa Hà Nội.

## 2.2.2. Văn bản khoa học

**Thử nghiệm trồng rau chịu mặn**

[1] Cần Giờ là huyện ven biển của TP. HCM, thường bị thiếu rau xanh. Trước tác động của biến đổi khí hậu, Cần Giờ sẽ bị ảnh hưởng ngày càng nghiêm trọng bởi tình trạng nước mặn lấn sâu vào nội đồng. Để giải quyết vấn đề thiếu rau xanh, đảm bảo an ninh lương thực lâu dài, việc nghiên cứu trồng các loại rau chịu mặn đóng vai trò quan trọng. Tuy nhiên, hiện nay chỉ có khoảng 2% các loại thực vật là chịu mặn, trong khi phần lớn còn lại sẽ bị chết do độ mặn cao.

[2] Trong bối cảnh đó, các nhà khoa học ở Trung tâm Nhiệt đới Việt – Nga chi nhánh phía Nam đã thực hiện đề tài "Nghiên cứu chọn và trồng thử nghiệm một số loại rau có khả năng chịu mặn tại Cần Giờ, TP. HCM". Nhóm đã tìm kiếm và xác định 44 loại thực vật tại rừng ngập mặn Cần Giờ, có thể sử dụng làm rau, gồm: 8 loại cây thân gỗ, 5 loại cây thân bụi, 21 loại cây thân thảo và 10 loại cây thân bò leo. Tuy nhiên, qua khảo sát từ người dân địa phương thì tần suất thu hái đối với các loại thực vật này rất khác nhau. Trong đó, lìm kìm và bui là hai loại rau được người dân thu hái nhiều nhất với tỷ lệ 86 – 90%. Kế đến là các loại rau ngót, rau diễn, rau bình bát dây, với tỷ lệ 64 – 74%. Ba loại rau khác là điên điển, so đũa và bồn bồn có tỷ lệ người lấy ít hơn, nhưng cũng ở mức 54 – 60%. Nhóm nghiên cứu đã lấy đất nhiễm mặn tại xã Long Hòa (huyện Cần Giờ) để canh tác trồng rau. Đất được trộn với phân bón, chia thành luống. Khu vực canh tác có mái che và lắp đặt hệ thống tưới phun sương nhằm đảm bảo điều kiện cường độ ánh sáng xuống luống tương tự với cường độ ánh sáng chiếu xuống rau trong rừng. Năm loại rau được nhóm chọn để trồng thử nghiệm gồm lìm kìm, bui, diễn, ngót, bình bát dây.

[3] Theo TS. Vũ Mạnh, chủ nhiệm đề tài, kết quả phân tích hàm lượng dinh dưỡng và dư lượng kim loại nặng của năm loại cây rau trên cho thấy, tất cả đều có hàm lượng protein khá cao, từ 1,84 đến 2,97%, riêng rau ngót đạt đến 5,24%. Các chất khoáng như K, Mg và Ca của năm loại rau cũng ở mức khá, trong đó rau ngót giàu K nhất với 9,395 mg/kg, thấp nhất như bình bát dây cũng đạt 3,893 mg/kg. Rau ngót cũng là loại giàu Ca nhất, ở mức 5,470 mg/kg so với bốn loại còn lại chỉ khoảng từ 1,559 – 6,603 mg/kg. Cả năm loại rau rừng đều không phát hiện chứa kim loại nặng.

[4] Nhóm cho biết, biện pháp giâm hom thích hợp với rau lìm kìm, ngót, diễn, bình bát dây. Biện pháp gieo hạt thích hợp cho rau bui, lìm kìm, bình bát dây. Riêng rau bui tuy ươm giống bằng chồi gốc tốt nhưng nguồn vật liệu (chồi gốc) không phong phú và thời gian nhân dài. Nếu ươm bằng hạt thì nguồn hạt phong phú hơn, thời gian ươm giống ngắn hơn. Ngoài ra, dùng hạt có thể ươm bằng vỉ như cách ươm rau hiện rất phổ biến, tiết kiệm nguyên vật liệu và không gian vườn ươm hơn phương pháp giâm chồi gốc. Sau khi trồng 90 ngày, năm loại rau đều có tỷ lệ sống cao, thấp nhất (75%) ở rau bình bát dây, cao nhất (97,5%) ở rau bui.

[5] Căn cứ vào hàm lượng dinh dưỡng và khả năng sinh trưởng, nhóm thực hiện đề xuất chọn ba loại rau là lìm kìm, diễn và bui để xác định khả năng chịu mặn, kỹ thuật trồng, nuôi dưỡng và thu hoạch. Kết quả thực nghiệm tiếp theo cho thấy, cả ba loại rau này sống được ở môi trường đất có hàm lượng muối hòa tan dưới 7‰. Thời gian thu hoạch rau vào khoảng hai tháng sau khi trồng. Năng suất cao nhất ở rau diễn (0,550 kg/$m^2$), kế đến là rau lìm kìm (0,450 kg/$m^2$), thấp nhất là rau bui (0,299 kg/$m^2$). Sản lượng của ba loại rau biến động rất nhỏ, chứng tỏ sự phân bố đồng đều trên mặt đất. Sản lượng thu hoạch từ rau bui, rau diễn và rau lìm kìm tương ứng đạt 300, 550 và 299 (kg/1000 $m^2$).

[6] Hiện nhóm đã soạn "Sổ tay Hướng dẫn kỹ thuật trồng rau chịu mặn", ghi chú đầy đủ, chi tiết về phương pháp tạo cây con, cách thức chuẩn bị vườn rau đến phương pháp trồng, chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, thu hoạch ba loại rau chịu mặn nói trên. Người dân Cần Giờ có thể tham khảo để trồng các loại rau chịu mặn đạt năng suất cao. Ngoài ra, nguồn giống rau chịu mặn ở Cần Giờ cũng có thể được chọn để canh tác được trên nhiều vùng đất nhiễm mặn khác ngoài Cần Giờ, đặc biệt tại các khu vực hải đảo.

(Theo Kiều Anh, "Thử nghiệm trồng rau chịu mặn", *Báo Khoa học và Phát triển*, đăng ngày 03/01/2024, https://khoahocphattrien.vn/)

***a) Phân tích văn bản***

Các em có thể thấy văn bản trên mang đặc trưng của văn bản khoa học, thuộc loại văn bản khoa học phổ cập. Về mục đích, tác giả phân tích và giải thích kết quả nghiên cứu về việc trồng rau chịu mặn tại huyện Cần Giờ, bên cạnh đó, đề xuất các biện pháp trồng rau chịu mặn hiệu quả nhằm giải quyết vấn đề thiếu rau xanh và đảm bảo an ninh lương thực tại địa phương. Về mặt cấu trúc văn bản, tác giả cung cấp tiêu đề, bối cảnh, phương pháp nghiên cứu, kết quả, thảo luận và kết luận. Tác giả cũng sử dụng lập luận chặt chẽ và hệ thống hóa thông tin và dữ liệu một cách logic. Có thể nói, đây là cách trình bày đặc trưng của một bài nghiên cứu khoa học hoàn chỉnh.

Văn bản còn sử dụng ngôn ngữ chuyên ngành, chính xác và rõ ràng, cung cấp các số liệu cụ thể chính xác về thành phần dinh dưỡng, tỷ lệ sống sót và năng suất của các loại rau được trồng. Ngoài ra, phong cách viết mang tính khách quan, khoa học, không thể hiện quan điểm cá nhân hay thiên kiến thông qua việc sử dụng ngôi thứ ba và các thuật ngữ, kiến thức chuyên ngành để miêu tả và phân tích kết quả nghiên cứu.

***b) Phân tích một số câu hỏi tiêu biểu***

**Câu hỏi chọn Đúng/Sai**

Ở dạng câu hỏi Đúng/Sai, các em lưu ý có hai hình thức hỏi: một nhận định và nhiều nhận định. Hình thức thứ nhất là câu hỏi chọn Đúng/Sai cho một nhận định như sau:

**16** Theo đoạn [3], trong số năm loại rau được nghiên cứu, rau ngót chỉ chứa hàm lượng protein cao nhất, còn các hàm lượng dinh dưỡng khác đều thấp hơn.

**Đúng hay sai?**

○ Đúng ○ Sai

Ở hình thức câu hỏi Đúng/Sai thứ nhất, các em được yêu cầu đọc văn bản và đánh giá xem nhận định đúng hay sai. Các câu hỏi thường chỉ ra săn đoạn văn mà các em cần tập trung đọc hiểu. Ở câu hỏi phía trên, các em cần tìm thông tin ở đoạn [3] và tập trung vào các ý chi tiết. Đây là câu hỏi có độ khó ở mức **M1**, đòi hỏi mức độ **tư duy tái hiện** với **kỹ năng xác định thông tin.**

Trước hết, các em cần phân biệt được đây là câu hỏi phân biệt ý chính hay ý chi tiết. Có thể thấy, câu hỏi này yêu cầu các em xác định thông tin cụ thể về đặc điểm rau ngót, vậy đây là câu hỏi ý chi tiết trong bài và các em cần sử dụng kỹ năng đọc nhanh tìm chi tiết (scanning).

Với loại câu hỏi này, trước khi scanning, các em cần đọc kỹ nhận định, gạch chân/làm nổi bật các từ khóa để hiểu nhận định và giúp các em xác định vị trí của thông tin cần đọc. Các từ khóa ở đây là "năm loại rau", "rau ngót", "hàm lượng protein cao nhất", "hàm lượng", "khác", "thấp hơn". Đặc biệt, các em cần chú ý đến từ "chỉ" – đây là từ được xếp vào nhóm các từ "quá cực đoan" – từ chỉ định lượng. Như đã giải thích phía trên, đây chính là đặc điểm "nhận dạng" của phương án sai.

Sau khi đọc kỹ đoạn [3], ta có thể thấy vế đầu tiên của nhận định "rau ngót chứa hàm lượng protein cao nhất" chính xác với thông tin được cung cấp trong bài "tất cả đều có hàm lượng protein khá cao, từ 1,84 đến 2,97%, riêng rau ngót đạt đến 5,24%". Tuy nhiên, ngoài hàm lượng protein, rau ngót còn "giàu K nhất với 9,395 mg/kg" và "là loại giàu Ca nhất, ở mức 5,470 mg/kg so với bốn loại còn lại chỉ khoảng từ 1,559 – 6,603 mg/kg". Vậy ta có thể dễ dàng thấy, vế thứ hai của nhận định "các hàm lượng dinh dưỡng khác [của rau ngót] đều thấp hơn [các loại rau còn lại]" là sai do rau ngót còn có hàm lượng K và Ca cao nhất. Vì thế, đáp án của câu hỏi này là "Sai".

Các em thấy rằng, với dạng bài này, nhận định chỉ đúng khi cả hai/ba vế đều phải đúng với thông tin xuất hiện trong bài, chỉ cần một vế sai thì cả nhận định sẽ sai. Do đó, để chọn đúng đáp án, các em cần tập trung đọc, phân tích thông tin chuẩn xác và so sánh đối chiếu với dữ liệu trong nhận định.

Hình thức thứ hai của dạng câu hỏi này là xác định nhiều nhận định sau đúng hay sai. Các em có thể tham khảo câu hỏi dưới đây:

**13** Theo đoạn [2], các thông tin sau **đúng hay sai?**

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| Các nhà khoa học nghiên cứu và thử nghiệm phần lớn trên các loại rau chịu mặn cao. | ○ | ○ |
| Cây thân thảo là loại thực vật được người dân thu hái nhiều nhất trong rừng ngập mặn. | ○ | ○ |
| Tần suất thu hoạch các loại rau chịu mặn được giới thiệu trong bài báo đều cao hơn 50%. | ○ | ○ |

Tương tự như câu hỏi trên, các em có thể dễ dàng xác định đoạn văn chứa thông tin cần đọc để xác định đúng/sai của nhận định – đoạn [2]. Tuy nhiên, câu hỏi này có ba nhận định khác nhau, hỏi về ba chi tiết xuất hiện trong đoạn [2]. Các em cần gạch chân/làm nổi bật các từ khóa trong từng nhận định. Các em lưu ý, các nhận định không liên quan với nhau về mặt nội dung và thứ tự của các nhận định xuất hiện ngẫu nhiên, không theo thứ tự xuất hiện thông tin trong văn bản. Vì vậy, các em nên đánh giá các nhận định này độc lập. Đây là câu hỏi có độ khó ở mức **M3**, đòi hỏi mức độ **tư duy bậc cao** với **kỹ năng phân tích**.

Ở nhận định thứ nhất, các từ khóa các em cần lưu ý là "nhà khoa học", "nghiên cứu", "thử nghiệm", "phần lớn", "rau chịu mặn cao". Nhận định này sai do "Nhóm đã tìm kiếm và xác định 44 loại thực vật tại rừng ngập mặn Cần Giờ, có thể sử dụng làm rau", tuy nhiên, chỉ có "Năm loại rau được nhóm chọn để trồng thử nghiệm gồm lìm kìm, bui, diễn, ngót, bình bát dây". Đây là nhận định không sai, nhưng nội dung lại quá bao quát do không phải toàn bộ 44 loại thực vật tại rừng ngập mặn được nghiên cứu, mà chỉ có một số loại rau được chọn thử nghiệm. Vậy nhận định thứ nhất sai.

Các từ khóa trong nhận định thứ hai bao gồm "cây thân thảo", "thực vật", "thu hái nhiều nhất", "rừng ngập mặn". Ở đoạn [2], mặc dù cây thân thảo là loại cây được sử dụng làm rau (21 loại), nhưng không nhắc đến đây là loại cây được thu hái nhiều nhất. Tác giả chỉ ra "lìm kìm và bui là hai loại rau được người dân thu hái nhiều nhất với tỷ lệ 86 – 90%. Kế đến là các loại rau ngót, rau diễn, rau bình bát dây, với tỷ lệ 64 – 74%. Ba loại rau khác là điên điển, so đũa và bồn bồn có tỷ lệ người lấy ít hơn, nhưng cũng ở mức 54 – 60%." – tất cả tên rau được đề cập đến không hoàn toàn là cây thân thảo. Vì vậy, nhận định thứ hai sai.

Cuối cùng, các từ khóa cần lưu ý trong nhận định thứ ba là "tần suất thu hoạch", "rau chịu mặn", "giới thiệu", "cao hơn 50%". Đây là nhận định đúng do trong bài, các loại rau được thử nghiệm gồm "lìm kìm, bui, diễn, ngót, bình bát dây" và các loại cây này được chỉ ra với tỷ lệ thu hái như sau: "lìm kìm và bui là hai loại rau được người dân thu hái nhiều nhất với tỷ lệ 86 – 90%", "rau ngót, rau diễn, rau bình bát dây, với tỷ lệ 64 – 74%" và "điên điển, so đũa và bồn bồn có tỷ lệ người lấy ít hơn, nhưng cũng ở mức 54 – 60%".

Để được điểm câu hỏi thứ 13 này, các em cần trả lời đúng tất cả ba nhận định. Nếu sai một nhận định, các em sẽ không được điểm. Vì vậy, các em cần đọc thật kỹ từng nhận định, phân tích ý chính và so sánh thông tin xuất hiện trong bài.

**Câu hỏi kéo/thả đáp án**

Một dạng câu hỏi khác xuất hiện trong đề thi phần đọc hiểu là dạng câu hỏi kéo/thả đáp án vào chỗ trống. Chúng ta sẽ cùng làm quen với dạng câu hỏi này:

17

biện pháp giâm chồi gốc | ươm bằng hạt | biện pháp giâm hom | ươm bằng vỉ

**Kéo thả cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống để hoàn thành nhận định về đoạn [4]:**

Theo kết quả nghiên cứu, _____ phù hợp gieo trồng nhiều giống rau chịu mặn nhất, còn _____ thì giúp giảm thiểu không gian gieo trồng.

Câu hỏi số 17 trên đây là hình thức câu hỏi kéo/thả đáp án đúng. Ở dạng câu hỏi này, các em cần kéo thả cụm từ/từ phù hợp vào chỗ trống để hoàn thành nhận định/đoạn văn sao cho đúng với thông tin xuất hiện trong bài. Các em cần có khả năng phân tích thông tin và tổng hợp thông tin.

Với dạng câu hỏi này, các em nên đọc toàn bộ nhận định để hiểu câu hỏi trước khi tập trung tìm từ khóa hay đọc phương án kéo thả. Điều này giúp các em không rơi vào bẫy của người ra đề khi người ra đề có thể chuyển thông tin quan trọng cũng như các chi tiết gợi ý ở cuối nhận định.

Sau khi đã đọc và hiểu toàn bộ nhận định, các em cần đọc kỹ nhận định một lần nữa bằng cách gạch chân/làm nổi bật từ khóa, sử dụng trí nhớ và khả năng phán đoán để xác định loại cụm từ/từ (cụm động từ/động từ, cụm danh từ/danh từ hay tính từ, v.v.) để điền vào chỗ trống. Ngoài ra, các em cần đọc kỹ các phương án kéo/thả ở hộp phía trên để xác định thông tin cần đọc.

Câu hỏi số 17 là câu hỏi có độ khó ở mức **M2**, đòi hỏi mức độ **tư duy suy luận** với **khả năng so sánh**.

Các từ khóa trong nhận định các em cần lưu ý là "phù hợp gieo trồng", "nhiều giống rau", "nhất", "giảm thiểu", "không gian gieo trồng".

Ở ô trống thứ nhất, các em có thể dựa vào thông tin "biện pháp giâm hom thích hợp với rau lìm kìm, ngót, diễn, bình bát dây. Biện pháp gieo hạt thích hợp cho rau bui, lìm kìm, bình bát dây". Vậy biện pháp giâm hom có thể sử dụng cho bốn loại rau, tuy nhiên, biện pháp gieo hạt chỉ thích hợp cho ba loại rau. Các biện pháp còn lại không được đề cập đến mức độ phù hợp cho các loại rau, nên ô trống thứ nhất, đáp án là "biện pháp giâm hom".

Ở ô trống thứ hai, các em cần tìm phương pháp gieo trồng giúp "giảm thiểu không gian gieo trồng". Ở đoạn [4], tác giả chỉ ra "dùng hạt có thể ươm bằng vỉ như cách ươm rau hiện rất phổ biến, tiết kiệm nguyên vật liệu và không gian vườn ươm hơn phương pháp giâm chồi gốc". Vậy đáp án ở đây là "ươm bằng vỉ".

Các em có thể thấy, các thông tin cần đọc nằm rải rác trong bài, vì vậy, các em nên đọc toàn bộ đoạn văn chứa thông tin để xác nhận xem cụm từ/từ cần kéo thả đã chính xác chưa. Ngoài ra, sau khi đã kéo/thả cụm từ vào chỗ trống, các em cần đọc lại toàn bộ nhận định/đoạn văn một lần nữa để kiểm tra tính logic và chính xác của nhận định/đoạn văn đó.

**Câu hỏi điền từ vào chỗ trống**

Dạng câu hỏi điền từ vào chỗ trống là dạng câu hỏi tự luận ngắn, yêu cầu thí sinh sử dụng bàn phím để trả lời câu hỏi.

Sau đây là ví dụ minh họa cho dạng câu hỏi này:

> **15** **Điền một từ hoặc cụm từ không quá HAI tiếng từ bài đọc vào mỗi chỗ trống:**
>
> TS Vũ Mạnh khẳng định các loại rau thử nghiệm theo phương pháp này có hàm lượng protein ở mức _____ , lượng chất khoáng ở mức _____ và _____ phát hiện kim loại nặng ở cả năm loại rau rừng này.

Đầu tiên, các em cần đọc yêu cầu đề bài thật kỹ để xác định số từ cần điền vào chỗ trống. Ở câu hỏi số 15 này, các em chỉ được điền một từ/cụm từ *không quá HAI tiếng* vào chỗ trống. Với câu hỏi này, các em lưu ý cần viết chính xác từ ngữ xuất hiện trong văn bản, không chỉnh sửa hay thay đổi từ và kiểm tra chính tả cẩn thận trước khi nộp bài.

Tương tự như loại câu hỏi kéo thả, các em cần đọc toàn bộ nhận định trước khi tìm từ khóa và đọc kỹ. Sau khi đã hiểu nhận định, các em gạch chân/làm nổi bật các từ khóa trong đoạn văn và đoán loại từ cùng thông tin cần điền vào các ô trống. Câu hỏi 15 có độ khó ở mức độ **M1**, yêu cầu khả năng **tư duy tái hiện** với **kỹ năng nhắc lại**.

Qua việc gạch chân các từ khóa xung quanh chỗ trống và phán đoán, các em có thể phán đoán được từ cần điền là các từ chỉ mức độ, ví dụ như "cao", "trung bình", "thấp", "khá", "hạn chế", v.v.. Các em có thể thấy thông tin về hàm lượng protein xuất hiện ở đoạn [3] "kết quả phân tích hàm lượng dinh dưỡng và dư lượng kim loại nặng của năm loại cây rau trên cho thấy, tất cả đều có hàm lượng protein khá cao, từ 1,84 đến 2,97%, riêng rau ngót đạt đến 5,24%". Vậy đáp án của ô trống thứ nhất là "cao". Tương tự với ô trống thứ hai yêu cầu điền thông tin về lượng chất khoáng trong các loại rau thử nghiệm, thông tin nằm ở đoạn [3] chỉ ra rằng "Các chất khoáng như K, Mg và Ca của năm loại rau cũng ở mức khá", vậy ô trống thứ hai cần điền từ "khá". Cuối cùng, thông tin về kim loại nặng nằm ở câu cuối đoạn [3] "Cả năm loại rau rừng đều không phát hiện chứa kim loại nặng". Vậy các em cần điền từ "không" vào ô trống thứ ba.

Các em có thể thấy, với dạng câu hỏi này, các em cần phải tìm được thông tin cần điền nằm rải rác trong một hoặc hai đoạn văn. Vì thế, các em cần đọc thật kỹ các đoạn chứa từ khóa và sau khi điền xong đáp án, các em cần kiểm tra lại lỗi chính tả và tính logic của đoạn văn.

## 2.2.3. Văn bản văn học

**Đảo chìm**

... Cậu lính nói khào khào, rồi vung tay, chỉ lên lưng chừng giời. Ở đó, một đàn chim bay loạn xạ. Những con chim đen kít, trông như những nắm giẻ rách mà một gã tàng hình quái quỷ nào đó, cứ nhắm tịt mắt, rồi ném loạn xạ lên thinh không. Dưới bầy chim, biển đen sẫm ánh lên một dải nước xanh rợn như màu lá mạ. Trên quầng xanh rờn rợn ấy, xập xòe một lều bạt. Cái lều hoang sơ, ngơ ngẩn như lều vịt mà ông chủ đãng trí nào đó đã bỏ quên trên cánh đồng đang cày vỡ. Mái lều trũng xuống vì phân chim. Những vệt phân lâu ngày trắng xoá. Những vệt phân tươi nâu sậm, lác đác có cả những vệt đỏ nhờ, trang điểm cho mái lều một vẻ đẹp sặc sỡ đến quái đản. Đảo đấy! Nó là cái dải nước xanh phơn phớt nằm dưới chân lều bạt. Thế mà trong sách báo, cả sách khoa học, sách địa lý dành cho giới học đường, người ta lại định nghĩa: Đảo là một khoảng đất nhô lên giữa biển khơi, bốn xung quanh là sóng gió, mây nước. Bịa! Toàn là bịa! Làm gì có chuyện hoang đường như thế, hả các nhà khoa học? Xin các ngài hãy nhìn một sự thật đang lồng lộng hiện ra ở phía trước mặt kia kìa!...

Khi tôi lập cập bám thang dây leo được lên lều bạt, người mừng nhất, mừng ra mặt là một cậu lính trẻ mà sau này tôi mới biết là Hai. Trần Văn Hai, một thi sĩ lừng danh ở xứ đảo chìm. Hai trố con mắt thạch sùng nhìn tôi:

– Đúng ông anh thật à? Kinh nhỉ! Em không thể tưởng tượng được! Em cứ ngỡ ông anh khác kia. Ai ngờ lại xù xì thế này. Kinh thật!

– Kinh à?

– Vâng! Em nói ông anh đừng tự ái nhé! Trông ông anh cứ ùng ục như cái lão đào huyệt. Kinh bỏ bà! Thế mà trước đây, em cứ tưởng thi sĩ bao giờ người cũng mảnh mai, đôi mắt lúc nào cũng mơ màng, trầm uất và buồn thăm thẳm!

– Thì cậu cũng là thi sĩ mà cậu cũng có mảnh mai đâu nào?

– Em là thi sĩ đểu! Chúng nó gọi thi sĩ là gọi đểu đấy!

Hai bỗng đỏ bừng mặt. Cậu ta quẳng cái ba lô của tôi lên tầng giường cao nhất, rồi khẽ xuýt xoa như húp phải bát cháo nóng:

– Anh nằm giường này nhé. Đây là cái giường của thằng Thiêm. Đồ đạc của nó kia. Anh quản luôn cho nó. Cứ coi như cái giường này của anh.

– Thiêm nó về phép à?

– Không! – Hai bùi ngùi. Nó mất rồi anh ạ! Chắc chắn là mất rồi. Vì chúng em đã lặn lội tìm nó ròng rã hơn tháng trời mà vẫn chẳng thấy. Tội quá, vừa rồi cu cậu lại có thư mẹ. Bức thư nó mong mãi hôm qua mới đến. Nó cứ sợ bà cụ làm sao. Người già như ngọn đèn trước gió, chả biết thế nào. Chúng em vẫn chưa báo tin về gia đình. Bà cụ cứ mong nó về lấy vợ. Thiêm ơi, u đã rấm cho mày một đám rồi đấy. Nhà cũng có sẵn con lợn trong chuồng rồi. Mày cứ về là cưới thôi. Con đừng lo gì cho u. Ở nhà, u cũng còn mớ rau, nải chuối, cũng có đồng ra đồng vào. Con đừng gửi tiền cho u nữa. Nếu Chính phủ có cho đồng nào thì con cứ bỏ vào cái hõng cột, tích lại mà cưới vợ, đừng gửi cho u nữa... Khổ, ở đây, tiền như giấy lộn, có dùng được vào việc gì đâu. Mà anh thấy đấy, làm gì có hõng cột... Giọng Hai nghẹn lại.

… Bầy chim biển đi kiếm ăn về. Chúng kêu oang oác quanh lều. Tiếng kêu hoang vu và tanh lợm mùi cá. Hai lẩm bẩm:

– Đêm nay lại mất ngủ vì bọn giặc trời này đây. Cứ là điếc tai nhức óc!

– Sao vậy? – Tôi ngạc nhiên.

– Vì ông anh mới ra, còn hơi người, nên chúng mới nhao đến làm tình làm tội. Mai, chúng sẽ "khinh" ông anh thôi!

Tôi bàng hoàng. Chẳng lẽ ngày mai, mình không còn hơi người nữa ư? Thế rồi đúng như lời tiên tri của Hai, hôm sau, bầy chim lảng xa dần, chúng bay chao chát ở phía cuối biển, nơi bãi đá ngầm ánh lên một dải nước xanh nõn. Nhưng đấy là chuyện của ngày hôm sau. Còn bây giờ, lũ chim nhao đến như dã thú. Chúng đánh võng quanh lều, cánh đập loạn xạ và kêu như xé vải.

… Chim ở đây tỏ ra rất khinh người. Chúng tưởng người cũng là một loại chim nào đó. Chúng đứng ngay trên giường người mà rỉa lông mà tỉa tót trang điểm nhan sắc. Có con còn gườm gườm nhìn người thương cảm, như nhìn bầy chim cánh cụt đã già khú ra rồi mà vẫn chửa biết bay.

– Tiếc ở đây, chẳng có hải âu. Hai tỏ vẻ tiếc rẻ. Trước đây đọc thơ văn, sách báo, nghe các nhà văn đàn sáo, em cứ tưởng hải âu là bạn của thủy thủ. Hóa nhầm! Hải âu chỉ là bạn của dân thuyền chài thôi. Ngoài khơi xa này, làm gì có hải âu. Hải âu chỉ bay ven bờ, cách bờ chừng trăm cây số là cùng. Vì thế, đối với cánh lính biển chúng em, hải âu là ngọn hải đăng báo hiệu đất liền. Nhìn thấy hải âu là ngửi thấy "mùi" đất liền rồi. Nếu không may, có phải hy sinh trên biển, được thấy bóng hải âu chớp qua mắt trước khi nước khép mặt thì mừng lắm, vì có thể hy vọng những mẩu xương tàn của mình sẽ được sóng táp vào đất liền...

Tôi thoáng rùng mình, chợt nghĩ đến Thiêm. Quả là ghê gớm thật! Có lẽ chẳng có cái chết nào dữ dội như cái chết của người lính biển. Chết rồi mà vẫn chẳng được yên. Cho dù chỉ còn một mẩu xương tàn thì mẩu xương ấy vẫn phải giằng co, vật lộn với sóng gió. Tôi nhìn mống ra cửa lều bạt. Biển mù mịt sóng...

(Trích *Đảo chìm,* Trần Đăng Khoa, NXB Hội Nhà văn, 2024)

***a) Phân tích văn bản***

Đây là một văn bản đặc trưng của thể loại văn bản văn học. Một số đặc điểm văn bản nổi bật của thể loại văn bản này bao gồm: a) ngôn ngữ và văn phong mang đậm tính mô tả, với mật độ các tính từ, trạng từ và các động từ gợi hình ảnh, âm thanh được sử dụng dày đặc; b) hình thức thể hiện văn bản có cả yếu tố trần thuật trực tiếp, với các mẩu hội thoại xen kẽ; c) mục đích giao tiếp hướng tới mang lại cho người đọc trải nghiệm gần gũi, chân thật nhất về cuộc sống, tâm tư, tình cảm của người lính đảo; d) sử dụng những hình ảnh mang tính biểu tượng, cụ thể khi nói tới biển đảo, những hình tượng thường sử dụng sẽ là chim hải âu, sóng gió biển đảo, vị mặn mòi của nước biển hay nước da sạm nắng, v.v., tất cả đều có thể giúp truyền tải những tâm tư, cảm xúc của người viết và lay động người đọc.

Về mặt cấu trúc, văn bản được tổ chức theo trật tự thời gian, tuy nhiên, xen vào đó là một số hồi tưởng quá khứ (đoạn Hai nói về bức thư mẹ Thiêm gửi) và sự kiện xảy ra trong tương lai (đoạn tác giả nói về việc mình biết tên anh lính đảo là Hai mãi sau này).

Khác với các thể loại văn bản khoa học ở đó các câu hỏi phần lớn tập trung vào nhận biết, đối chiếu hoặc kết nối các thông tin bề mặt với thể loại văn bản văn học, các câu hỏi thường sẽ xoay quanh các yếu tố bên dưới bề mặt: sắc thái, tình cảm, dụng ý được thể hiện qua các phương tiện ngôn từ, hình tượng văn học.

***b) Phân tích một số câu hỏi tiêu biểu***

**Câu hỏi chọn đúng/sai**

**Câu 1:** Nhân vật tôi giận dữ vì cảm thấy như bị lừa gạt bởi những gì mình đã đọc trong sách vở về biển đảo.

**Đúng** hay **sai**?

Đây là một câu hỏi lựa chọn đúng/sai ở mức độ **M2, kiểm tra khả năng suy luận**. Câu hỏi chọn đúng/sai thường tập trung vào một chi tiết, hoặc một tóm tắt mang tính khái quát dựa theo nội dung văn bản. Để xử lý loại câu hỏi này, các em cần xác định từ khóa quan trọng trong câu hỏi để có thể nhanh chóng định vị thông tin cần kiểm chứng trong văn bản. Theo đó, từ khóa quan trọng trong câu hỏi đúng/sai trên là các từ "giận dữ", "bị lừa gạt", "đọc trong sách vở về biển đảo". Các em có thể diễn đạt đại ý câu trên theo mối quan hệ nguyên nhân – hệ quả như sau: Nhân vật tôi tức giận vì những gì học và đọc từ sách vở không đúng với những gì ông tận mắt nhìn thấy.

Dựa vào việc xác định các từ khóa quan trọng và diễn đạt lại thông tin cho dễ hiểu và dễ nhớ, các em có thể nhanh chóng xác định được thông tin nằm ở đâu trong văn bản. Có thể thấy, thông tin nằm ở phía cuối đoạn văn đầu, ở đó, nhân vật tôi có nói tới định nghĩa "đảo" mà ông cũng như nhiều người khác được học từ sách vở, từ những chuyên gia, "nhà

khoa học". Tuy nhiên, để xác định được xem liệu nhân vật tôi có tâm trạng "tức giận" hay không, chúng ta cần phải xem xét thêm một số yếu tố bối cảnh cũng như ngôn ngữ được sử dụng. Cụ thể, nhân vật tôi có nói "*Bịa! Toàn là bịa! Làm gì có chuyện hoang đường như thế, hả các nhà khoa học? Xin các ngài hãy nhìn một sự thật đang lồng lộng hiện ra ở phía trước mặt kia kìa!*". Nếu các em để ý sẽ thấy một số từ ám chỉ cảm xúc trong câu vừa rồi, đó là các từ: "*bịa, hoang đường, kia kìa*". Kết hợp với bối cảnh một người ra thăm đảo và không thấy đảo đâu, chỉ là một bãi nước có cái lều được dựng lên và bắt đầu nghi ngờ hiểu biết của mình, theo các em cảm xúc đó sẽ là gì? Tức giận có phải là cảm xúc chính xác ở đây?

Nếu phải gọi tên chính xác thì cảm xúc đó sẽ phải là sửng sốt, bất ngờ chứ không phải là tức giận vì bị lừa gạt. Tác giả nói về sự tương phản, đối lập giữa những gì ông biết qua sách vở, chuyên gia và những gì mình tận mắt nhìn thấy về những hòn đảo ngoài khơi của Tổ quốc để làm nổi bật sự khắc nghiệt của nơi đầu sóng ngọn gió, không phải để chỉ trích. Như vậy, đáp án chính xác cho câu hỏi này là ***SAI***.

**Câu hỏi nhiều lựa chọn và có một đáp án đúng**

**Câu 2:** Hãy đọc đoạn trích sau từ văn bản và trả lời câu hỏi:

*... "Hai lẩm bẩm: – Đêm nay lại mất ngủ vì bọn giặc trời này đây. Cứ là điếc tai nhức óc!*

*– Sao vậy? – Tôi ngạc nhiên.*

*– Vì ông anh mới ra, còn hơi người, nên chúng mới nhao đến làm tình làm tội. Mai, chúng sẽ "khinh" ông anh thôi!*

*Tôi bàng hoàng. Chẳng lẽ ngày mai, mình không còn hơi người nữa ư?"*

Chúng ta biết được điều gì qua đoạn trích trên?

**A.** Lũ chim ngày nào cũng tới quấy rầy những người lính đảo.

**B.** Lũ chim biển chỉ tới làm phiền lính đảo mỗi khi có người tới thăm.

**C.** Lũ chim biển đậu và kêu xung quanh lều của lính đảo vì hiếu kỳ.

**D.** Lũ chim biển kêu inh ỏi vì phát hiện có mùi lạ so với hằng ngày.

Đây là một câu hỏi nhiều lựa chọn ở mức độ **M3, kiểm tra kỹ năng lập luận**. Ở đây, câu lệnh trích lại một đoạn trong văn bản và đặt câu hỏi liên quan. Với thể loại câu hỏi này, bước đầu tiên các em cần làm là nhanh chóng xác định câu/đoạn trích đã cho nằm ở đâu trong bài đọc. Để tránh vội vàng lựa chọn khi chưa có đầy đủ bằng chứng kiểm chứng lựa chọn của mình, các em nên xem xét thêm bối cảnh xung quanh câu/đoạn trích trong văn bản để đảm bảo các em có thêm thông tin và đưa ra quyết định.

Đây là đoạn hội thoại giữa nhân vật Hai và nhân vật tôi, trong đó nhân vật Hai lầm bầm, phàn nàn về việc lũ chim đi kiếm ăn về và sà xuống lều của người lính, kêu oang oác. Dựa vào chi tiết giải thích của Hai: "Vì ông anh mới ra, còn hơi người, nên chúng mới nhao đến làm tình làm tội. Mai, chúng sẽ "khinh" ông anh thôi!", các em có thể kết luận rằng lũ chim có hành vi như vậy là vì phát hiện có người lạ, cụ thể là mùi lạ ở trong lều, nơi chúng coi như tổ của chúng và bay về mỗi tối. Khi cái mùi lạ mới ấy bị át đi, chúng sẽ lại coi con người như đồng loại của chúng mà làm thinh, làm ngơ.

Dựa vào phân tích bối cảnh cũng như ý nghĩa diễn đạt của câu trích, chúng ta có thể xác định được phương án chính xác cho câu hỏi này là **D. Lũ chim biển kêu inh ỏi vì phát hiện có mùi lạ so với hằng ngày.**

**Câu hỏi tự luận yêu cầu câu trả lời ngắn**

**Câu 3:** *Điền một từ <u>không quá HAI tiếng</u> từ bài đọc vào mỗi chỗ trống:*

Hình ảnh chim _____ ở cuối đoạn trích tượng trưng cho nỗi nhớ _____ của những người lính đảo.

Như đã trình bày ở phần phân tích văn bản, một trong những đặc trưng của văn bản văn học đó là việc sử dụng các hình ảnh mang tính chất biểu tượng. Các em có thể hình dung, hình tượng, biểu tượng trong văn học giống như những "công trình kiến trúc" quan trọng trong thế giới quan, nhân sinh quan của nhân vật hoặc của tác giả. Chúng giúp truyền tải những tâm tư, tình cảm, quan điểm, tính cách nhân vật một cách tinh tế cũng như làm nên phong cách viết của tác giả. Sau đây là một ví dụ về thể loại câu hỏi về **hình tượng nghệ thuật trong tác phẩm** minh họa.

Câu hỏi tự luận minh họa này là một câu **M3, kiểm tra khả năng suy luận**. Để trả lời câu hỏi, các em cần xác định vị trí trong đoạn trích có hình tượng chim hải âu. Theo gợi ý của câu hỏi, hình ảnh này nằm ở phía cuối văn bản, bắt đầu từ "*Tiếc ở đây, chẳng có hải âu. Hai tỏ vẻ tiếc rẻ...*" Đọc kỹ giúp chúng ta nhận ra rằng nhân vật Hai đang nói tới sự cô đơn của người lính biển, khi giữa mênh mông sóng nước chẳng có lấy một bóng chim hải âu – loài chim báo hiệu đất liền.

Nhân vật Hai có ám chỉ sự cô đơn của lính đảo khi không thấy bóng dáng chim hải âu ngoài biển khơi nơi họ canh giữ. Sau đó, Hai nói về mong ước của lính biển khi chết được thấy chim hải âu bay trên đầu, để biết những mẩu xương tàn của mình có cơ hội dạt vào đất liền. Điều này giúp chúng ta biết được những người lính đảo "khao khát" đất liền ra sao. Như vậy, từ cần điền vào ô trống thứ nhất là ***hải âu*** và từ cần điền vào ô trống thứ hai là ***đất liền***.

# 2.3. MỘT SỐ ĐỀ ÔN LUYỆN

## 2.3.1. Văn bản báo chí

***Đọc bài đọc sau và trả lời các câu hỏi từ 1 đến 10:***

**Kiến trúc truyền thống**

[1] Trên con đường phát triển kiến trúc còn lắm gian nan, đây đó đã bắt đầu xuất hiện một số khuynh hướng sáng tác có tính thử nghiệm. Trong đó khuynh hướng tìm về với quá khứ đã được nhiều người nhắc đến và sử dụng, xem như là một giải pháp giàu tính khả thi.

[2] Dường như trong suy nghĩ của chúng ta, kiến trúc truyền thống vẫn chỉ được xem như là một chứng nhân của lịch sử, là cuốn biên niên sử được viết bằng vật liệu xây dựng của dân tộc. Nếu nghiên cứu sâu hơn một chút chúng ta sẽ thấy lịch sử và hiện tại như là một dòng chảy không ngừng. Lịch sử đã trở thành khuôn phép nội tại, là bối cảnh, là chỗ dựa cho mọi người vững chân trong hiện tại. Trong một chừng mực nào đó, truyền thống là lịch sử nhưng lại quy định phương thức tư duy, phương thức hành vi và trình độ nhận thức của chúng ta. Do đó mà nó có ý nghĩa quy định cho hôm nay và cho cả tương lai. Người phương Đông có câu "Lấy sử làm gương", kỳ thực kiến trúc truyền thống không những là "gương" mà còn là một nhân tố quan trọng để cấu thành nên kiến trúc hiện đại. Kiến trúc truyền thống đối với chúng ta không thể là vấn đề có cũng được mà không cũng được. Nó quy định phương thức, dạng thức của tiến trình hiện đại hóa.

[3] Trong kiến trúc chắc hẳn rồi sẽ xuất hiện nhiều phong cách sáng tác khác nhau vì mỗi kiến trúc sư đều có quyền lựa chọn cho mình một phong cách riêng mà mình ưa thích. Nhưng kiến trúc không phải là cái gì khác, bản chất của nó là nhân hóa. Nó được cấu thành bởi phương thức và trình độ nhận thức của con người trong tiến trình phát triển. Nó chọn lọc, lưu giữ những giá trị trường tồn và bất biến qua thời gian được nhiều người thừa nhận. Kiến trúc truyền thống Việt Nam đạt được trong lịch sử là mật mã di truyền xã hội của con người Việt Nam đã tích lũy và lắng đọng qua hàng ngàn năm phát triển, để rồi được gửi gắm tất cả vào hình hài của từng công trình, từng cụm công trình kiến trúc cụ thể.

[4] Bản thân mỗi công trình kiến trúc đều mang trong mình nhiều tầng nghĩa. Trước hết nó được xây dựng nhằm đáp ứng những nhu cầu hết sức cụ thể của con người trong cuộc sống như để ăn ở, sinh hoạt... Sau đó nó được phủ lên mình một biểu tượng, một hình hài mà chủ thể sáng tạo ra nó muốn gửi gắm vào đấy những tâm tư, tình cảm của họ. Và cuối cùng, cao hơn tất cả, nó được khoác lên mình những hình ảnh, những biểu tượng để tượng trưng cho tư tưởng, lối sống, quan niệm thẩm mĩ... của cả một cộng đồng, cả một dân tộc. Chính tầng nghĩa sau cùng này sẽ được tích lũy và lắng đọng lâu dài trong lịch sử. Tầng sâu của biểu tượng văn hóa này sẽ chuyển hóa thành tầng ý thức và rồi trở thành thiên tính trong mỗi con người hiện thực chúng ta. Truyền thống đã không ngừng khắc dấu ấn của tổ tiên trên mỗi chúng ta, và kiến trúc chỉ là một trong những đối tượng mà truyền thống đã gửi gắm lại dấu ấn của mình. Vậy nên việc phủ nhận truyền thống trong quá trình sáng tác kiến trúc dường như là một việc làm không thể.

[5] Không thể tách rời hiện đại với truyền thống thành hai đoạn khác nhau, nhưng cũng không có nghĩa là chúng ta không thể vượt qua truyền thống – điều mà Kenzo Tange, kiến trúc sư lỗi lạc người Nhật Bản đã làm được cho nền kiến trúc hiện đại của đất nước "Mặt Trời mọc" bằng nguyên lý phản truyền thống nổi tiếng của ông. Tuy nhiên, điều kiện tiên quyết để vượt qua, vượt lên kiến trúc truyền thống là chúng ta phải nắm chắc được nó, hiểu biết tường tận về nó. Chỉ trên cơ sở kế thừa ưu điểm, khắc phục nhược điểm của kiến trúc truyền thống, chúng ta mới có cơ hội vượt qua nó.

[6] Như một dòng chảy bất tận có đỉnh thịnh và điểm suy, trong quá trình phát triển, các dòng kiến trúc đều có thời kỳ hưng thịnh và suy vong. Song nhìn chung, dòng kiến trúc phát triển sau thường cao hơn dòng kiến trúc phát triển trước, như làn sóng sau xô làn sóng trước, càng về sau càng cao hơn trước nhiều. (Tất nhiên quy luật phát triển ấy không phải là con đường hoàn toàn bằng phẳng, đã có lúc kiến trúc phát triển quanh co và bao hàm cả nhân tố thụt lùi.) Hiểu rõ quá trình phát triển này của lịch sử, chúng ta hoàn toàn không cần thiết đem truyền thống và hiện đại đối lập nhau.

[7] Lịch sử cũng cho chúng ta những ví dụ vĩ đại về sự suy vong rồi lại được phát triển trên cơ sở mới. Như kiến trúc cổ Hy Lạp đã tàn lụi ở thời Trung cổ, đến thế kỷ XV phong trào nghệ thuật Phục hưng đã hồi sinh nó và đưa nó lên một tầm cao mới. Kiến trúc truyền thống Việt Nam cũng không là ngoại lệ, vẫn đang chờ đợi một cơ hội phục hưng thực sự và nếu như nó lại được bay bổng lên một lần nữa (sau phong trào kiến trúc Đông Dương đặc sắc đầu thế kỷ XX) thì sẽ huy hoàng biết chừng nào! Thế kỷ XXI là thế kỷ của văn hóa. Kiến trúc truyền thống Việt Nam đang đứng trước vận hội lớn của mình và tất cả chúng ta đều kỳ vọng vào điều đó.

(Theo Lê Hữu Trúc, *Báo Điện tử Văn nghệ Quân đội,* đăng ngày 08/3/2024, http://vannghequandoi.com.vn)

**Câu 1:** Theo đoạn [1], xu thế khám phá và tái hiện quá khứ trong kiến trúc được coi là một giải pháp giàu tính thực tiễn.

*Đúng hay sai?*

**Câu 2:** Theo đoạn [2], những điều nào sau đây là đúng về kiến trúc truyền thống? Chọn HAI đáp án đúng.

**A.** Kiến trúc truyền thống vốn được nhìn nhận như một loại di sản xây dựng bằng vật liệu dân tộc.

**B.** Kiến trúc truyền thống được xem như là một chứng nhân lịch sử cần lưu giữ mãi mãi cho đời sau.

**C.** Kiến trúc truyền thống góp phần thúc đẩy quá trình phát triển nhận thức của con người.

**D.** Kiến trúc truyền thống góp một phần quan trọng trong việc cấu thành kiến trúc hiện đại.

**Câu 3:** *Tìm cụm từ <u>không quá BỐN tiếng</u> trong bài để trả lời cho câu hỏi sau:*

Hình ảnh nào thể hiện sự liên kết giữa lịch sử và hiện đại thông qua kiến trúc truyền thống?

**Câu 4:** Theo đoạn [3], các nhận định sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Kiến trúc được cấu thành bởi phương thức và trình độ nhận thức của con người. | | |
| **B** | Tất cả các công trình là sản phẩm lựa chọn cá nhân của kiến trúc sư. | | |
| **C** | Mật mã di truyền xã hội được thể hiện trong các công trình kiến trúc hiện đại. | | |
| **D** | Mỗi kiến trúc sư có quyền tự do chọn lựa phong cách sáng tạo phản ánh cá nhân. | | |

**Câu 5:** *Kéo các cụm từ trong các ô dưới đây thả vào vị trí phù hợp để mô tả chính xác mục đích các tầng nghĩa trong các công trình kiến trúc:*

Truyền tải tâm trạng, tình cảm của người sáng tác

Mô tả tư tưởng, phong cách sống của một cộng đồng

Biến đổi tầng ý thức và bản tính của con người hiện đại

Đáp ứng các nhu cầu cụ thể trong đời sống con người

– Tầng nghĩa tượng trưng: _____

– Tầng nghĩa biểu tượng: _____

– Tầng nghĩa cơ bản: _____

**Câu 6:** *Điền một từ <u>không quá HAI tiếng</u> trong đoạn [4] vào mỗi chỗ trống:*

Các tầng nghĩa trong mỗi công trình kiến trúc đều lưu lại những ____(1)____ quan trọng của lịch sử dân tộc. Vì thế, sự công nhận tính ____(2)____ trong sáng tác kiến trúc đã trở nên ngày một hiển nhiên hơn.

**Câu 7:** Theo đoạn [5], các nhận định sau đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Kiến trúc hiện đại luôn ưu việt hơn kiến trúc truyền thống. | | |
| **B** | Phản truyền thống là sáng tạo ra các công trình với chất liệu hoàn toàn mới. | | |
| **C** | Điều kiện tiên quyết để vượt qua truyền thống là hiểu biết và nắm chắc nó. | | |
| **D** | Việc phản truyền thống đồng nghĩa với việc loại bỏ truyền thống. | | |

**Câu 8:** Theo đoạn [6], các nhận định sau đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Dòng kiến trúc phát triển sau luôn cao hơn dòng kiến trúc phát triển trước. | | |
| **B** | Các dòng kiến trúc thường trải qua các giai đoạn thịnh vượng và suy tàn. | | |
| **C** | Tất cả các dòng kiến trúc đều cùng tuân theo một quy luật phát triển. | | |

**Câu 9:** *Điền một từ <u>không quá HAI tiếng</u> trong hai đoạn cuối vào mỗi chỗ trống:*

Hiểu rõ quá trình phát triển lịch sử, chúng ta không cần phải _____(1)_____ truyền thống và hiện đại. Lịch sử cung cấp những ví dụ về sự _____(2)_____ và hồi sinh, như phong trào nghệ thuật Phục hưng đã hồi sinh kiến trúc cổ Hy Lạp. Kiến trúc truyền thống Việt Nam cũng đang chờ đợi cơ hội phục hưng, trong thế kỷ XXI đầy triển vọng cho _____(3)_____.

**Câu 10:** Nội dung chính của bài viết là gì?

**A.** Kiến trúc truyền thống chứa đựng những tầng nghĩa mang giá trị trường tồn trong kiến trúc hiện đại.

**B.** Hiện đại hóa kiến trúc không đòi hỏi áp dụng những phong cách mới mà đòi hỏi sự hiểu biết sâu sắc về truyền thống.

**C.** Quá trình phát triển kiến trúc luôn tạo cơ hội thuận lợi cho phát triển phong cách cá nhân và nhận thức con người.

**D.** Hiểu biết sâu sắc về kiến trúc truyền thống là điều kiện cần và quan trọng trong quá trình hiện đại hóa kiến trúc.

## 2.3.2. Văn bản khoa học kỹ thuật/công nghệ

***Đọc bài đọc sau và trả lời các câu hỏi từ 1 đến 10:***

**Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong y học**

[1] Năm 2018, các nhà nghiên cứu tại Bệnh viện Đại học Quốc gia Seoul (Hàn Quốc) đã phát triển một thuật toán AI gọi là DLAD (Deep Learning based Automatic Detection) để phân tích hình ảnh chụp X-quang ngực cũng như phát hiện sự phát triển bất thường của tế bào (nguyên nhân gây ra bệnh ung thư). Cùng một hình ảnh phim chụp, kết quả đọc của máy tính sẽ được so sánh với kết quả đọc của nhiều bác sĩ khác nhau và thật ngạc nhiên khi những kết luận từ máy tính là vượt trội hơn so với 17/18 các bác sĩ tham gia đọc phim.

[2] Cũng trong năm 2018, thuật toán thứ hai được phát triển bởi các nhà nghiên cứu tại Google AI Healthcare. Họ tạo ra một thuật toán gọi là LYNA (Lymph Node Assistant) giúp phân tích các mẫu bệnh phẩm nhuộm màu để xác định khối ung thư vú di căn từ hạch bạch huyết. Kết quả rất thú vị khi thuật toán này có thể xác định các vùng khả nghi mà mắt thường của con người không thể phân biệt được trong các mẫu sinh thiết được đưa ra. LYNA thử nghiệm trên hai tập dữ liệu và được chứng minh là phân loại chính xác mẫu là ung thư hay không phải ung thư chính xác lên đến 99%. Hơn nữa, thời gian đọc của LYNA nhanh gấp đôi thời gian đọc bởi các bác sĩ thực hành.

[3] AI trong chăm sóc sức khỏe là một thuật ngữ bao quát được sử dụng để mô tả việc ứng dụng các thuật toán và phần mềm máy tính học được nhằm bắt chước nhận thức của con người trong việc phân tích, chẩn đoán, đưa ra các chỉ dẫn trong quá trình thăm khám, chẩn đoán, điều trị và tiên lượng bệnh. Gần đây, AI đã đạt được những tiến bộ to lớn trong việc tự động chẩn đoán bệnh, giúp cho việc chẩn đoán rẻ, nhanh và dễ tiếp cận hơn. Các dữ liệu khổng lồ về hình ảnh bình thường, bệnh lý, các chỉ số cơ thể… sẽ được các nhà khoa học "dán nhãn", nạp vào máy tính, sắp xếp, xử lý, v.v., từ đó máy tính có thể nhận diện, phân loại rồi đưa ra các chẩn đoán khi chúng tiếp xúc với một dữ liệu nào đó của bệnh nhân. Nó giống như các bạn sinh viên mất trên dưới 10 năm để học y, đi bệnh viện thực hành để nhận diện các mặt bệnh và ghi nhớ rồi sau này ra trường đi làm gặp lại bệnh nhân tương tự thì bộ nhớ đã có để nhận biết. Tuy vậy, máy tính "học" nhanh hơn, "nhớ" chính xác hơn và số lượng dữ liệu nhớ thì gần như bất tận, nên AI giỏi chẩn đoán không kém gì các chuyên gia hàng đầu và nó có thể được sao chép lại trên toàn thế giới một cách nhanh chóng và ít tốn kém.

[4] Với chẩn đoán bệnh, AI rất mạnh trong các mảng như phát hiện ung thư phổi hoặc đột quỵ dựa trên các phim chụp; đánh giá nguy cơ đột tử do các bệnh tim dựa trên điện tâm đồ và hình ảnh cắt lớp, cộng hưởng từ tim; phân loại tổn thương da trên những hình ảnh da được cung cấp; đánh giá bệnh võng mạc tiểu đường thông qua hình ảnh soi đáy mắt. Ngoài ra, các dự án tham vọng hơn của AI liên quan đến sự kết hợp của nhiều nguồn dữ liệu (cắt lớp, cộng hưởng từ, giải trình gen, dữ liệu bệnh nhân cụ thể, v.v.) để đánh giá một căn bệnh hoặc tiên đoán sự tiến triển của nó. Nghiên cứu và phát triển các loại thuốc chữa bệnh là một quá trình vô cùng tốn kém và mất rất nhiều thời gian. Tuy nhiên, hiện nay AI đã được sử dụng thành công trong cả bốn giai đoạn chính của quá trình nghiên cứu và phát triển thuốc, vì vậy, tương lai chúng ta kỳ vọng việc phát triển thuốc sẽ vô cùng nhanh và rẻ hơn nhiều.

[5] Cho đến nay, AI trong y học đã cho thấy nhiều lợi ích tiềm năng. Cơ quan Quản lý thực phẩm – dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) cũng đã phê duyệt một số thuật toán hỗ trợ trong thăm dò chẩn đoán y khoa. Tuy nhiên, để FDA có thể đánh giá chi tiết các quy trình – thuật toán này và cấp phép cho các công nghệ AI khác vào y học sẽ còn là một con đường dài phía trước vì có thể sự giải trình các thuật toán (để thuyết phục FDA cũng như các cơ quan chức năng khác) nhiều khi là bí mật của từng công ty cũng như liên quan đến sự độc quyền. Hơn nữa, những người tạo ra các thuật toán không phải lúc nào cũng là bác sĩ điều trị bệnh nhân, do đó, trong một số trường hợp, các nhà khoa học về AI có thể cần phải tìm hiểu thêm về y học. Ở chiều ngược lại, các bác sĩ lâm sàng cũng cần tìm hiểu thêm về các thuật toán của AI để các ứng dụng được tối ưu hóa. Có thể khẳng định, dù AI phát triển trong y học đến đâu cũng không thể thay thế hoàn toàn bác sĩ trong quá trình thăm khám và chữa trị, chẳng hạn như AI không thể thực hiện ca phẫu thuật não tự động – nơi mà đôi khi các bác sĩ phẫu thuật phải thay đổi cách tiếp cận của họ ngay khi tổn thương được bộc lộ và nhìn thấy.

(Theo Trần Quốc Khánh, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, đăng ngày 31/8/2021, https://vjst.vn/)

**Câu 1:** *Điền một cụm từ không quá BA tiếng trong bài đọc vào chỗ trống:*

Từ nghiên cứu thử nghiệm phân tích một hình ảnh chụp X-quang ngực của bệnh nhân tại Hàn Quốc, các nhà nghiên cứu khẳng định rằng máy tính có khả năng đưa ra kết quả _____ kết luận của hầu hết các bác sĩ.

**Câu 2:** *Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ung thư vú di căn | nhuộm màu | có nguy cơ ung thư | loại bỏ | nhận diện |

Theo đoạn [2], trong khi các vùng _____ bị các bác sĩ bỏ qua khi đọc kết quả sinh thiết thì trí tuệ nhân tạo lại có khả năng _____ các vùng đó một cách chuẩn xác và nhanh chóng.

**Câu 3:** Đâu là mục tiêu chính của đoạn [1] và đoạn [2]?

**A.** Chứng minh sự phức tạp và khó khăn khi sử dụng trí tuệ nhân tạo trong xét nghiệm và chẩn đoán bệnh.

**B.** Kêu gọi sử dụng trí tuệ nhân tạo nhằm giải quyết các vấn đề tồn đọng trong xét nghiệm và chẩn đoán bệnh.

**C.** Đánh giá cao sự chính xác và nhanh nhạy của trí tuệ nhân tạo trong phát hiện các bệnh lâm sàng.

**D.** Nêu ra các thử nghiệm chứng minh sự thành công của việc sử dụng trí tuệ nhân tạo trong chẩn đoán bệnh.

**Câu 4:** Theo đoạn [3], các phát biểu sau là đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Ứng dụng AI trong y học là việc máy tính sử dụng thông tin y học từ bộ nhớ và dữ liệu của bệnh nhân để đưa ra kết luận. | | |
| **B** | Ứng dụng AI trong y học có thể giảm chi phí xét nghiệm và chẩn đoán bệnh. | | |
| **C** | Việc chẩn đoán sử dụng AI gặp khó khăn do AI còn phụ thuộc nhiều vào bác sĩ và không thể đưa ra quyết định độc lập. | | |
| **D** | AI trong chăm sóc sức khỏe không ám chỉ việc phỏng đoán nguy cơ mắc bệnh của bệnh nhân trong tương lai. | | |

**Câu 5:** Trong đoạn [3], tác giả nhắc đến sinh viên học y nhằm mục đích gì?

**A.** Miêu tả chi tiết quá trình học vất vả của sinh viên ngành y.

**B.** Nhấn mạnh tính ưu việt của AI trong điều trị bệnh lý.

**C.** So sánh với quá trình AI học và xử lý các dữ liệu y học.

**D.** Chỉ ra thời gian trở thành bác sĩ của sinh viên học y rất dài.

**Câu 6:** *Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| tổng hợp | thu thập | nguy cơ tử vong | khả năng hồi phục | phân loại |

Theo đoạn [4], mặc dù AI đã có những đóng góp quan trọng trong việc xác định mức độ bệnh và _____ từ các hình ảnh và điện tâm đồ, nhưng các nhà khoa học đang nghiên cứu việc sử dụng AI để _____ các thông tin y học phức tạp hơn nhằm đánh giá và dự đoán sự phát triển của bệnh.

**Câu 7:** *Điền một cụm từ <u>không quá BA tiếng</u> trong đoạn [4] vào chỗ trống:*

Ngoài ứng dụng trong xét nghiệm chẩn đoán các bệnh lý liên quan đến tim, da và võng mạc, AI còn được ứng dụng rộng rãi trong quá trình _____ để giảm thiểu thời gian và chi phí sản xuất.

**Câu 8:** *Điền một cụm từ <u>không quá BA tiếng</u> trong bài đọc vào chỗ trống:*

Theo đoạn [5], một trong những vấn đề cản trở quy trình thuyết phục các cơ quan chức năng _____(1)_____ thuật toán trí tuệ nhân tạo sử dụng trong chẩn đoán y khoa là vấn đề _____(2)_____ công nghệ.

**Câu 9:** Theo đoạn [5], các phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Phẫu thuật não đòi hỏi bác sĩ phải có sự nhanh nhạy thay đổi phương pháp chữa trị ngay trên bàn mổ. | | |
| **B** | Hiểu biết về y khoa là một thách thức lớn của các nhà nghiên cứu khi thiết kế công nghệ AI trong y học. | | |
| **C** | Việc sử dụng AI trong mọi bước điều trị là hoàn toàn có thể khi bác sĩ hiểu biết về các thuật toán AI. | | |

**Câu 10:** Tác giả thể hiện thái độ gì về việc ứng dụng AI trong y khoa trong tương lai?

**A.** Thận trọng.

**B.** Lạc quan.

**C.** Kỳ vọng.

**D.** Hoài nghi.

## 2.3.3. Văn bản khoa học xã hội

***Đọc bài đọc sau và trả lời các câu hỏi từ 1 đến 10:***

**"Mã định danh" hội nhập thế giới**

[1] Khi nói đến việc hình thành bản sắc văn hóa dân tộc, chúng ta không thể phủ nhận vai trò hết sức to lớn của văn hóa dân gian (VHDG). Trước hết, sự ra đời và định hình của VHDG gắn với những giai đoạn sớm nhất của lịch sử dân tộc. Văn hóa dân gian là "văn hóa gốc", "văn hóa mẹ", tức văn hóa khởi nguồn, sản sinh và nuôi dưỡng các hình thức phát triển cao sau này, như văn hóa chuyên nghiệp, bác học, cung đình. VHDG còn là văn hóa của quần chúng lao động, mang tính bản địa, tính nội sinh cao. Những thuộc tính này thể hiện trên nhiều bình diện như cách ứng xử của con người với môi trường tự nhiên theo hướng thích ứng và hòa hợp. Cách ứng xử này còn thấy ở ăn, mặc, ở, giải trí và quan hệ cộng đồng. Tất cả các nhân tố kể trên khiến cho văn hóa dân gian hàm chứa và thể hiện tính bản sắc cao của văn hóa dân tộc.

[2] Nhận định về VHDG, nhiều nhà nghiên cứu cũng chỉ ra rằng đây chính là "bộ gen của văn hóa dân tộc", là "vườn ươm cho văn nghệ chuyên nghiệp, là sự giữ gìn cốt cách bền vững của dân tộc". Do đó, việc sưu tầm và nghiên cứu VHDG chính là cách "biến di sản quá khứ thành tài sản hôm nay". Văn hóa và văn hóa dân gian được phát huy đúng mức sẽ là "nguồn năng lượng nuôi dưỡng sức mạnh kinh tế và chính trị của mỗi quốc gia để vượt qua thử thách, khai thác thời cơ".

[3] Vai trò của VHDG quan trọng như vậy song hiện việc bảo tồn, phát huy bản sắc dân tộc đang gặp nhiều khó khăn. Trước hết, do Việt Nam là quốc gia đa dân tộc, mà mỗi dân tộc lại có nhiều ngành khác nhau dẫn tới phạm vi, đối tượng và vùng nghiên cứu cũng nhiều và rộng lớn. Từ đó, công việc của các nhà nghiên cứu, sưu tầm phải đối mặt với nhiều thách thức hơn. Thách thức là vì di sản văn hóa phi vật thể đang biến đổi nhanh bởi sự ảnh hưởng của kinh tế thị trường, bởi tốc độ đô thị và toàn cầu hóa, trong khi lực lượng nghiên cứu, sưu tầm tâm huyết và am hiểu VHDG lại ngày càng ít đi.

[4] Chúng ta có những hoạt động gìn giữ và phát huy nhân lực cho bảo tồn di sản văn hóa dân tộc. Một trong những hoạt động đó là phong tặng danh hiệu Nghệ nhân Ưu tú và Nghệ nhân Nhân dân. Việc này là chính sách rất đúng, thực hiện tốt nhưng chưa đủ. Nghệ nhân là người nắm giữ di sản cực kỳ quan trọng. Song thời điểm hiện tại, chúng ta mới chú trọng tới việc tôn vinh mà chưa tìm hiểu được nhu cầu lớn nhất của họ là cần có được môi trường để thực hành, sáng tạo và truyền dạy. Thực tế, phần lớn các nghệ nhân đều cao tuổi và sinh sống ở những vùng sâu, vùng xa. Do đó, bên cạnh việc tôn vinh, nâng đỡ về tinh thần thì sự quan tâm về vật chất giúp họ vơi bớt nỗi lo cuộc sống để tập trung sáng tạo và truyền dạy là vô cùng quan trọng. Một số tỉnh đã có đãi ngộ các nghệ nhân, tuy không nhiều nhưng cũng giúp họ có thêm thời gian, tâm huyết với học trò.

[5] Trong thời điểm hiện tại, cái lợi của toàn cầu hóa về văn hóa chính là sự đa nguyên về văn hóa, giúp các nền văn hóa có cơ hội đến với nhau để giao lưu, tiếp biến và thông qua đó tăng thêm nội lực, sức sáng tạo cho mình. Toàn cầu hóa cũng giúp cải thiện cơ sở hạ tầng kinh tế – kỹ thuật phục vụ cho văn hóa và giúp hoạt động sáng tạo văn hóa trở nên chuyên nghiệp hơn. Việc hình thành nên các đội ngũ hoạt động chuyên nghiệp giúp cho hoạt động sáng tạo có hiệu quả cao hơn. Tuy nhiên, toàn cầu hóa về văn hóa cũng là thách thức bởi sức ép làm thế nào để hòa nhập mà vẫn giữ bản sắc riêng biệt của mỗi dân tộc.

[6] Chúng ta cần hiểu rằng văn hóa dân gian là một thực thể sống, nảy sinh, tồn tại và phát triển gắn với sinh hoạt văn hóa cộng đồng của quần chúng lao động. Vì vậy, việc nhận thức, lý giải các hiện tượng VHDG phải gắn liền với môi trường sinh hoạt văn hóa, tức là các sinh hoạt văn hóa của cộng đồng. Các nhà nghiên cứu cần nhìn nhận VHDG trong môi trường **bảo tồn động**. Quy luật vận động của di sản văn hóa phi vật thể là tái sáng tạo trên cơ sở gốc. Thực tế không có di sản văn hóa phi vật thể nào còn nguyên gốc, mà luôn được bảo tồn trong sự sống động và trong một quá trình tái sáng tạo nhưng hồn cốt vẫn giữ được. Đó mới là di sản.

[7] Việt Nam có một nền văn hóa lâu đời và đậm đà bản sắc. Tuy nhiên, để ***"mã định danh"*** có sức sống và lan tỏa mạnh mẽ, để thế giới chỉ cần nhìn vào đó đã có thể khẳng định là Việt Nam thì cần phải tập trung quảng bá và định vị thương hiệu. Khi sức mạnh của ***"mã định danh"*** văn hóa Việt được lan tỏa, sẽ không còn chuyện âm nhạc, trang phục hay món ăn của nước này bị lẫn, bị "nhận vơ" thành của nước khác. Muốn như vậy, mỗi người dân, nhà nghiên cứu, cơ quan quản lý cần phải có cách nhìn nhận đúng về văn hóa, đặc biệt là VHDG, để có cách ứng xử phù hợp, góp phần khẳng định giá trị, nâng cao vị thế dân tộc.

(Theo TS. Trần Hữu Sơn, "Văn hóa dân gian", *Báo Sài Gòn Giải Phóng*, đăng ngày 24/01/2020, https://www.sggp.org.vn/)

**Câu 1:** Mục đích chính của bài viết này là gì?

**A.** Giải thích sự phát triển của văn hóa dân gian.

**B.** Kêu gọi bảo tồn và phát huy văn hóa dân gian.

**C.** Phân biệt đặc trưng của các loại hình văn hóa.

**D.** Phân tích khó khăn trong bảo tồn di sản văn hóa.

**Câu 2:** Theo đoạn [1], nhận định nào sau đây KHÔNG PHẢI là thuộc tính của văn hóa dân gian?

**A.** Ra đời và định hình trong những giai đoạn sớm nhất của lịch sử dân tộc.

**B.** Khởi nguồn, sản sinh và nuôi dưỡng các hình thức phát triển cao sau này.

**C.** Tác động đến cách ứng xử của cộng đồng với văn hóa bác học, cung đình.

**D.** Là văn hóa của quần chúng lao động, mang tính bản địa, tính nội sinh cao.

**Câu 3:** Theo đoạn [2], sưu tầm và nghiên cứu văn hóa dân gian là cách bảo tồn nguồn khai thác cho văn nghệ chuyên nghiệp.

*Đúng hay sai?*

**Câu 4:** *Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| dần mai một | nhiều thách thức | biến đổi nhanh | thời cơ mới | tâm huyết |

Công việc của các nhà nghiên cứu, sưu tầm phải đối mặt với _____. Một mặt, di sản văn hóa phi vật thể đang _____ cùng với sự ảnh hưởng của kinh tế thị trường, của tốc độ đô thị và toàn cầu hóa. Mặt khác, lực lượng nghiên cứu, sưu tầm _____ và am hiểu văn hóa dân gian lại ngày càng ít đi.

**Câu 5:** Theo đoạn [4], những hoạt động nào CHƯA được thực hiện đầy đủ với nghệ nhân để bảo tồn văn hóa dân tộc?

*(Chọn hai đáp án đúng)*

**A.** Phong tặng các danh hiệu cao quý cho nghệ nhân văn hóa dân gian.

**B.** Đáp ứng môi trường thực hành tốt cho nghệ nhân trên các vùng miền.

**C.** Chú trọng tôn vinh, đề cao vai trò của nghệ nhân về mặt tinh thần.

**D.** Đãi ngộ về vật chất đủ để nghệ nhân tập trung sáng tạo, truyền dạy.

**Câu 6:** *Điền một cụm từ <u>không quá BA tiếng</u> trong đoạn [6] vào chỗ trống:*

Nếu môi trường sinh hoạt văn hóa của quần chúng lao động là mảnh đất màu mỡ thì văn hóa dân gian giống như một _____nảy mầm, bám rễ và phát triển gắn với mảnh đất cộng đồng ấy.

**Câu 7:** Theo đoạn [6], ***"bảo tồn động"*** có nghĩa là giữ hồn cốt di sản gắn với môi trường sinh hoạt văn hóa cộng đồng và tái sáng tạo trong sự sống động của mỗi địa phương. *Đúng hay sai?*

**Câu 8**: *Điền một cụm từ <u>không quá HAI tiếng</u> trong bài đọc vào chỗ trống:*

Theo tác giả, cụm từ "mã định danh" tương đương với khái niệm _____.

**Câu 9:** *Đọc đoạn [5] và [6] của bài, chọn hai đáp án đúng cho câu hỏi sau:*

Tại sao tác giả cho rằng: "...toàn cầu hóa về văn hóa cũng là thách thức..."?

**A.** Toàn cầu hóa giúp tăng cơ hội giao lưu và tiếp biến cũng như phát triển văn hóa cần mở rộng sinh hoạt cộng đồng.

**B.** Toàn cầu hóa giúp hạ tầng cho sáng tạo chuyên nghiệp nhưng quy luật vận động di sản là tái sáng tạo trên cơ sở gốc.

**C.** Toàn cầu hóa giúp hình thành đội ngũ chuyên nghiệp song bảo tồn di sản cần phát huy và gìn giữ các nghệ nhân.

**D.** Toàn cầu hóa giúp tăng nội lực sáng tạo nhưng nhận thức và lý giải hiện tượng văn hóa phải hướng tới bản sắc.

**Câu 10:** *Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| di sản | thời cơ | vị thế dân tộc | bộ gen của văn hóa dân tộc |
| quản lý văn hóa | tinh hoa văn hóa | | |

Văn hóa dân gian – "[ ]" – cần được bảo tồn và phát huy. Hiện nay, việc bảo tồn và phát huy vốn quý [ ] văn hóa vẫn còn nhiều khó khăn và thách thức. Giữ gìn và lan tỏa bản sắc văn hóa để khẳng định, nâng tầm [ ] là trách nhiệm của các địa phương, của các nhà [ ] và của mỗi người dân Việt Nam.

## 2.3.4. Văn bản văn học

***Đọc bài đọc sau và trả lời các câu hỏi từ 1 đến 10:***

### Rồi thì người ở một mình

[1] Dạo trước, trên báo Người Hà Nội tôi đã báo động ở vùng Đồng Tháp Mười trong Nam bây giờ người ta bẫy chim bằng cát xét, tiếng chim đã được thu băng, mở cát xét ra chim kêu chim hót líu lo. Đàn chim bay qua ngỡ chim gọi đàn, sà xuống bờ nước, hàng trăm hàng chục con mòng két, con cu gáy, con ngói lao xuống, sa cả vào lưới. Mỗi ngày cả ngàn con chim hóa ra chả chim, xáo chim trong các quán nhậu bên kênh rạch, ven đường, các lái chim còn tải chim lên Sài Gòn – Chợ Lớn bán vào các nhà hàng sang trọng. Bây giờ cái cạm bẫy chim ghê gớm có tiếng chim hót ấy đã được đưa ra đến Hà Nội. Cái đầu đề trong một số báo Hà Nội Mới vừa đây: có những xâu chim đem về chợ chim ở đường Hoàng Hoa Thám. Thoạt đầu tôi lấy làm lạ con chim sâu, chim chích thì nuôi sao được mà người ta cũng đem bán. Đọc bài mới biết xâu chim đây là cái dây, cái lạt, xâu dây thép buộc con chim lại thành một xâu đem đi bán.

[2] Tôi vẫn băn khoăn nỗi ở ngoài này đâu có nhiều chim như ở các cánh đồng và vườn, rừng phía Nam. Ở Hà Nội, đêm đêm chỉ còn nghe con chim lợn kêu rùng rợn mà người ta bảo chim lợn bay qua đâu mà kêu là ở đó sắp có người chết, còn muốn trông thấy con cò bay, con diều hâu miệng "xây giếng cho tròn" thì phải tìm đến lưng chừng núi Tam Đảo, núi Ba Vì may ra mới trông thấy được. Thế mà bây giờ có người đem cả xâu chim đi bán?

[3] Chủ nhật, tôi đến đường Hoàng Hoa Thám có những cửa hàng chuyên bán chim và cây cảnh. Hai bên đường bóng cây mát rượi, đầy nhan nhản những chim là chim, không phải chim trên cây mà chim trong lồng nan tre, nan nhôm những con sáo, con khướu, con họa mi..., cả trăm thứ chim. Những chưa thấy xâu chim nào ở đâu. Hỏi thăm mới biết người bán chim ăn thịt, ở tận cuối đường đằng kia, dạo trước, người ta xách xâu chim đi bán rong, nhưng rồi những hàng chim trong lồng trông thấy những người cứ vác chim chết lượn lờ đi, đâm ra sốt ruột. Biết đâu những con chim sống trong lồng thấy những con chim bị xâu, bị trói, nhỡ cái nó biết sợ, biết chạnh lòng, nó cắn lưỡi chết cả thì sao. Thế là người ta đuổi bọn bán chim chết không được lướn phướn đến mà phải đứng một chỗ.

[4] Những người xách xâu chim túm tụm lại một nơi. Năm trước, tôi thường trông thấy mỗi chiều Chủ nhật có ông đi xe máy vai đeo súng săn phóng xe từ các vùng đầm nước ở Suối Hai, ở Đại Lải về: buộc đằng trước xe những xâu chim bắn được, nào con le, con mòng, nào vịt trời, sâm cầm. Đấy là những ông đi chơi săn chim và "cải thiện" đôi chút. Nhưng bây giờ trông những người đi bán xâu chim thì thiểu não, vất vả nhiều. Chiếc xe đạp méo mó và cả người như vùi trong bùn lên. Họ vắt trước ghi đông những xâu chim chết, thôi thì chào mào, sáo đá, cả con choi choi bé tí tẹo. Trông thấy mà thương tâm. Thế này thì xung quanh thành phố người ta tiêu diệt hết các giống chim đến nơi.

Tôi hỏi bâng quơ:

– Không bán diều hâu à?

Người bán chim lật xâu chim lên, có con diều hâu mình vằn máu, mỏ khoằm nằm chết rũ ở dưới.

Tôi lại hỏi:

– Diều hâu bay cao thế, sao bẫy được?

– Mở băng tiếng diều hâu kêu la, xuống ngay chứ?

– Thu được băng diều hâu?

– Ông ơi? Cụ giời trên thiên đình mà nói cũng thu được tiếng cả cụ giời. Nào ông mua đi, diều hâu nướng lên thơm chẳng kém gì gà gô. Cháu lên Lương Sơn nhiều, có chục con diều hâu vào bẫy cũng hết băng, chim rừng mà.

– Diều hâu này bắt ở tận đâu?

– Chân Tam Đảo đấy.

[5] Tam Đảo và Ba Vì, những vùng rừng quốc gia, nghe uy nghiêm lắm, thế mà người ta đương phá đến kiệt cùng mà cũng chẳng ai cấm đoán, bắt bớ gì. Những con chim con cò này còn thấy có lúc nó bay trên sông, có lúc nó lội dưới ruộng, chứ còn bao nhiêu thứ của rừng, trong rừng, giữa rừng mà người ta đã bòn mót quanh năm đến hết sạch, mất sạch. Tôi đã từng viết về nạn tiêu diệt bướm ở Tam Đảo. Tôi đã mắt trông thấy những người châu Âu, người Nhật chơi Tam Đảo vào rừng tay cầm vợt vợt bướm và đeo những cái lồng đựng bướm. Đã nhiều năm rồi, người lớn và trẻ con các làng quanh núi đã hành nghề đi bắt bướm cho Tây. Không mấy ai để ý khi mùa xuân về, rừng Tam Đảo chỉ còn những đàn bướm trắng và bướm ma chập chờn bay ra, chứ những bướm rồng, bướm chúa, bướm tiên quý hiếm chẳng thấy đâu nữa...

[6] Ở bên Nhật có núi Phú Sĩ ngoại ô Tôkyô, ngọn núi thiêng liêng, trong mỗi bức ảnh phong cảnh Tôkyô nhất định phải có núi Phú Sĩ nên thơ. Ở Hà Nội, đứng bờ hồ Tây cũng trông thấy núi Tam Đảo, núi Ba Vì nổi lên bên kia ngấn nước, đẹp lạ lùng. Chẳng biết núi Phú Sĩ có nạn bắt bướm, nạn phá rừng lấy phong lan và săn chim, bẫy chim đến kiệt cùng như ở ta không? Ở thủ đô Tân Đê Li bên Ấn Độ, đứng đợi xe buýt trên hè, trông lên cây thấy mấy con chim vàng anh đương nhảy lao xao. Ở ta, chúng mày đậu thế thì chết với ông rồi. Và ở ta, chỉ nghe khẩu hiệu hò hét trên báo về bảo vệ thiên nhiên, bảo vệ môi trường chứ chẳng thấy người để mắt đến tác hại cụ thể, tỉ mỉ ấy. Rồi một ngày kia, trên mặt đất, trên bầu trời sẽ hết chim, hết hoa thì con người ở với ai?

(Trích "Rồi thì người ở một mình", *Tập Truyện ngắn Tô Hoài*, Tô Hoài, NXB Hội Nhà văn, 2004)

**Câu 1:** *Điền một từ <u>không quá HAI tiếng</u> từ đoạn [1] vào mỗi chỗ trống:*

Tôi đã từng viết một bài trên báo về tình trạng dùng _____(1)_____ để bẫy chim ở vùng Đồng Tháp Mười trong Nam. Mỗi ngày có cả ngàn con chim sa lưới, rồi biến thành đủ những món ăn trong các nhà hàng từ dân dã ở ngoại ô cho đến _____(2)_____ ở các thành phố lớn.

**Câu 2:** Khi nghe tin xuất hiện các xâu chim ở đường Hoàng Hoa Thám, tại sao tác giả lại lấy làm ngạc nhiên?

**A.** Vì thấy những con chim được đem bán đều là các loài quý hiếm.

**B.** Vì tác giả từng cảnh báo hiện tượng này trên báo chí.

**C.** Vì tưởng người ta bán mấy loài chim thường không ai nuôi.

**D.** Vì không nghĩ người ta lại buộc chim thành xâu để đem bán.

**Câu 3:** Theo bài đọc, vùng Tam Đảo và Ba Vì có số lượng chim nhiều như các cánh đồng, vườn và rừng phía Nam.

*Đúng hay sai?*

**Câu 4:** Những người bán chim ở đường Hoàng Hoa Thám tỏ thái độ gì đối với những người bán xâu chim dạo?

**A.** Thờ ơ **B.** Khó chịu **C.** Thương cảm **D.** Ghê sợ

**Câu 5:** *Dựa vào thông tin ở đoạn [3], kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| tự tử | họ hàng | đồng loại | hoảng loạn |
|---|---|---|---|

Biết đâu mấy con chim đương sống và nhảy nhót trong lồng thấy [ ] của chúng chết bi thảm, rũ rượi trên những xâu chim kia rồi đâm ra trầm cảm mà [ ] thì sao?

**Câu 6:** Theo đoạn [4], nghề bán xâu chim là nghề như thế nào?

**A.** Đây chỉ là nghề làm thời vụ.

**B.** Đây là nghề giúp cải thiện thu nhập.

**C.** Đây là thú vui của một số người.

**D.** Đây là một nghề vất cả, cực nhọc.

**Câu 7:** Cuộc hội thoại giữa tác giả và người bán xâu chim dạo ở cuối đoạn [4] cho thấy điều gì?

**A.** Tác giả quan tâm tới chim diều hâu nhất trong đám chim bị đem bán.

**B.** Tác giả chủ yếu muốn biết về sự thật đằng sau những xâu chim.

**C.** Tác giả lấy cớ để tìm hiểu về đời sống của người bán xâu chim.

**D.** Tác giả rất tò mò về cách thức người ta săn bẫy chim diều hâu.

**Câu 8:** Tác giả nhắc tới loài bướm Tam Đảo nhằm minh họa cho điều gì?

**A.** Các loài chim cũng đang phải chịu chung số phận như loài bướm.

**B.** Loài bướm ở Tam Đảo được bảo tồn tốt hơn so với các loài chim.

**C.** Cùng với các loài bướm, các loài chim góp phần phát triển du lịch địa phương.

**D.** Du lịch là nguyên nhân khiến đa dạng sinh học ở Tam Đảo giảm mạnh.

**Câu 9:** Thông điệp của tác giả ở đoạn cuối là gì?

**A.** Việt Nam không phải là quốc gia duy nhất đối diện với nạn săn bắt chim quá mức.

**B.** Người dân ở các quốc gia khác trân trọng thiên nhiên hơn người dân Việt Nam.

**C.** Ở Việt Nam, ý thức và hành động bảo tồn thiên nhiên hiện còn rất hạn chế.

**D.** Báo chí chưa làm tốt việc vận động người dân bảo vệ thiên nhiên và môi trường.

**Câu 10:** *Kéo thả các từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| báo chí | khẩu hiệu | bầu bạn | bảo vệ |

Nếu cứ ăn chim, bẫy chim đến mức kiệt cùng và chỉ bảo vệ thiên nhiên bằng _____ rồi mặt đất còn gì hoa, bầu trời còn gì chim, và rồi con người chúng ta sẽ còn ai để _____?

# 2.4. ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

## 2.4.1. Văn bản báo chí

**Câu 1 [M1]:** Theo đoạn [1], xu thế khám phá và tái hiện quá khứ trong kiến trúc được coi là một giải pháp giàu tính thực tiễn.

*Đúng hay Sai?*

⊙ **Đáp án:** Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M1, đòi hỏi mức độ tư duy tái hiện, kỹ năng tìm kiếm. Về cơ bản, câu hỏi này thường không khó. Tuy nhiên, với một lượng thời gian có hạn thì việc nhầm lẫn do đọc vội, hiểu nhầm từ vựng vẫn có thể xảy ra. Do đó, các em cần đọc cẩn thận và tìm kiếm từ khóa chính xác.

Chúng ta nhận thấy trong đoạn [1] có câu *"...đây đó đã bắt đầu xuất hiện một số khuynh hướng sáng tác có tính thử nghiệm. Trong đó khuynh hướng tìm về với quá khứ đã được nhiều người nhắc đến và sử dụng, xem như là một giải pháp giàu tính khả thi"*. Như vậy, xu thế khám phá và tái hiện quá khứ trong kiến trúc mới chỉ dừng lại ở mức độ thử nghiệm, chưa thể kết luận là giàu tính thực tiễn. Các em không nên nhầm lẫn với "*tính khả thi*".

**Câu 2 [M2]:** Theo đoạn [2], những điều nào sau đây là đúng về kiến trúc truyền thống?

*Chọn HAI đáp án đúng.*

**A.** Kiến trúc truyền thống vốn được nhìn nhận như một loại di sản xây dựng bằng vật liệu dân tộc.

**B.** Kiến trúc truyền thống được xem như là một chứng nhân lịch sử cần lưu giữ mãi mãi cho đời sau.

**C.** Kiến trúc truyền thống góp phần thúc đẩy quá trình phát triển nhận thức của con người.

**D.** Kiến trúc truyền thống góp một phần quan trọng trong việc cấu thành kiến trúc hiện đại.

⊙ **Đáp án:** **A** và **D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M2, đòi hỏi mức độ suy luận, kỹ năng chỉ được minh chứng. Các câu nhận định thường được thiết kế dựa trên các ngữ liệu trong văn bản, nhưng những câu gây nhiễu là những câu không hoàn toàn chính xác, vì vậy, các em cần suy luận ý nghĩa của từng câu nhận định, sau đó đối chiếu với đoạn văn liên quan để tìm minh chứng. Như vậy:

– **Đáp án A** đúng vì trong văn bản, ở đoạn [2] có đoạn văn sau: "*Kiến trúc truyền thông... là cuốn biên niên sử được viết bằng vật liệu xây dựng của dân tộc*". Cụm từ khóa "vật liệu dân tộc" đã được khẳng định.

– **Phương án B** sai vì nội dung "*chứng nhân lịch sử*" là đúng, có ở trong đoạn văn, nhưng lại không có thông tin là "cần lưu giữ mãi mãi cho đời sau". Thực tế, kiến trúc truyền thống cần được phát huy chứ không giữ nguyên hay để dành, do vậy, câu nhận định trở nên không chính xác.

– **Phương án C** sai vì theo đoạn [2], "*kiến trúc truyền thống quy định phương thức tư duy, phương thức hành vi và trình độ nhận thức của chúng ta*" chứ không "thúc đẩy quá trình phát triển nhận thức", vậy các em cần đọc cẩn thận để không bị hiểu sai văn bản.

– **Đáp án D** đúng vì văn bản nhấn mạnh rằng kiến trúc truyền thống "*không chỉ là "gương" mà còn là một nhân tố quan trọng để cấu thành nên kiến trúc hiện đại*" và nó "*quy định phương thức và dạng thức của tiến trình hiện đại hóa*".

**Câu 3 [M1]:** *Tìm một cụm từ <u>không quá BỐN tiếng</u> trong bài để trả lời cho câu hỏi sau:*

Hình ảnh nào thể hiện sự liên kết giữa lịch sử và hiện đại thông qua kiến trúc truyền thống?

_____

⊙ **Đáp án:** *Dòng chảy không ngừng* HOẶC *Lấy sử làm gương*.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M1, đòi hỏi kỹ năng tìm kiếm. Đối với các câu hỏi điền khuyết, số lượng tiếng tối đa của các từ/cụm từ đã được nêu rõ trong câu lệnh. Các em cần hiểu rằng số tiếng không nhất thiết phải là số tiếng tối đa đó để không khoanh vùng việc tìm kiếm một cách cứng nhắc. Các em cần đọc kỹ đoạn văn để nhặt ra những thông tin tương thích với câu tóm tắt và tìm cụm từ liên quan. Ta thấy:

– Theo đoạn [2], "*Dường như trong suy nghĩ của chúng ta, kiến trúc truyền thống vẫn chỉ được xem như là một chứng nhân của lịch sử, .... Nếu nghiên cứu sâu hơn một chút chúng ta sẽ thấy lịch sử và hiện tại như là một* ***dòng chảy không ngừng***."

–Cũng trong đoạn [2] "*Người phương Đông có câu "**Lấy sử làm gương**", kỳ thực kiến trúc truyền thống không những là "gương" mà còn là một nhân tố quan trọng để cấu thành nên kiến trúc hiện đại ....".*

Như vậy, hai cụm từ có ý nghĩa hình ảnh được in đậm ở trên đã được sử dụng để nói lên mối liên kết trong kiến trúc truyền thống và hiện đại, hoàn toàn phù hợp để điền vào câu hỏi.

**Câu 4 [M3]:** Theo đoạn [3], các nhận định sau đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Kiến trúc được cấu thành bởi phương thức và trình độ nhận thức của con người. | | |
| **B** | Tất cả các công trình là sản phẩm lựa chọn cá nhân của kiến trúc sư. | | |
| **C** | Mật mã di truyền xã hội được thể hiện trong các công trình kiến trúc hiện đại. | | |
| **D** | Mỗi kiến trúc sư có quyền tự do chọn lựa phong cách sáng tạo phản ánh cá nhân. | | |

⊙ **Đáp án:** A) Đúng; B) Sai; C) Sai; D) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M3, đòi hỏi mức độ suy luận bậc cao, kỹ năng đánh giá. Với dạng câu hỏi này, các câu nhận định thường được diễn đạt lại súc tích, mang tính tổng hợp cao. Do đó, để hiểu chính xác các nhận định, các em cần phải suy luận thêm ý nghĩa đằng sau các ngôn từ và sau đó vận dụng khả năng đọc văn bản để đánh giá tính đúng sai. Ta thấy:

–**Phát biểu A** đúng vì trong văn bản, tác giả đã nhấn mạnh rằng bản chất của kiến trúc là nhân hóa, được hình thành từ phương thức và trình độ nhận thức của con người trong quá trình phát triển.

–**Phát biểu B** sai vì văn bản nhấn mạnh rằng kiến trúc không chỉ đơn thuần là sự lựa chọn cá nhân mà còn là kết quả của sự nhân hóa và sự tiếp tục của những giá trị chung được xã hội thừa nhận.

–**Phát biểu C** sai vì đó là đặc điểm của kiến trúc truyền thống, chứ không phải của kiến trúc hiện đại.

– **Phát biểu D** đúng vì văn bản nhấn mạnh rằng sẽ xuất hiện nhiều phong cách sáng tác khác nhau vì mỗi kiến trúc sư đều có quyền lựa chọn cho mình một phong cách riêng mà mình ưa thích.

**Câu 5 [M2]:** *Kéo các cụm từ trong các ô dưới đây thả vào vị trí phù hợp để mô tả chính xác mục đích các tầng nghĩa trong các công trình kiến trúc:*

1. Truyền tải tâm trạng, tình cảm của người sáng tác
2. Mô tả tư tưởng, phong cách sống của một cộng đồng
3. Biến đổi tầng ý thức và bản tính của con người hiện đại
4. Đáp ứng các nhu cầu cụ thể trong đời sống con người

– Tầng nghĩa tượng trưng: _____

– Tầng nghĩa biểu tượng: _____

– Tầng nghĩa cơ bản: _____

**⊙ Đáp án:**

Tầng nghĩa tượng trưng: Mô tả tư tưởng, phong cách sống của một cộng đồng

Tầng nghĩa biểu tượng: Truyền tải tâm trạng, tình cảm của người sáng tác

Tầng nghĩa cơ bản: Đáp ứng các nhu cầu cụ thể trong đời sống con người

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M2, đòi hỏi mức độ tư duy suy luận, kỹ năng suy luận. Điều đó có nghĩa là ngoài việc tìm kiếm thông tin, các em cần suy luận thêm để xác định ý nghĩa chính xác của các câu diễn ngôn.

– Vị trí thả 1: Trong đoạn [4], có đoạn văn: "*mỗi công trình kiến trúc... được khoác lên mình những hình ảnh, những biểu tượng để tượng trưng cho tư tưởng, lối sống, quan niệm thẩm mĩ... của cả một cộng đồng, cả một dân tộc*". Như vậy, việc tìm ra ý nghĩa của "**tầng nghĩa tượng trưng**" không quá khó, nhưng vẫn rất cần tập trung để không bị nhầm với "**tầng nghĩa biểu tượng**" do có cụm từ đó trong câu diễn giải.

– Vị trí thả 2: Trong đoạn [4], có đoạn văn: "*mỗi công trình kiến trúc... được phủ lên mình một biểu tượng, một hình hài mà chủ thể sáng tạo ra nó muốn gửi gắm vào đấy những tâm tư, tình cảm của họ*". Như vậy, ở đây cụm từ "**biểu tượng**" đã được giải thích rất rõ ràng và cụ thể, các em không thể nhầm lẫn được.

– Vị trí thả 3: Trong đoạn [4], có đoạn văn: "*mỗi công trình kiến trúc được xây dựng nhằm đáp ứng những nhu cầu hết sức cụ thể của con người trong cuộc sống như để ăn ở, sinh hoạt...*" Vậy đây chính là "**tầng nghĩa cơ bản**" của mỗi công trình kiến trúc, nhằm thỏa mãn những nhu cầu thiết yếu của con người.

– Ô kéo 3: "Biến đổi tầng ý thức và bản tính của con người hiện đại" là một ô kéo nhiễu vì theo bài: "*tầng sâu của biểu tượng văn hóa sẽ chuyển hóa thành tầng ý thức và rồi trở thành thiên tính trong mỗi con người hiện thực*", chứ không phải biến đổi nó đi. Việc đọc để hiểu và nắm bắt ý nghĩa chính xác đòi hỏi các em cần tư duy kỹ hơn.

**Câu 6 [M1]:** *Điền một <u>từ không quá HAI tiếng</u> trong đoạn [4] vào mỗi chỗ trống:*

Các tầng nghĩa trong mỗi công trình kiến trúc đều lưu lại những ____(1)_____ quan trọng của lịch sử dân tộc. Vì thế, sự công nhận tính ____(2)____ trong sáng tác kiến trúc đã trở nên ngày một hiển nhiên hơn.

⊙ **Đáp án:** (1): dấu ấn; (2): truyền thống.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M1, đòi hỏi mức độ tái hiện, kỹ năng tìm kiếm. Với các câu điền khuyết, nội dung trong văn bản đã được viết lại để trở nên súc tích hơn mà vẫn liên kết chặt chẽ. Các diễn đạt thường dùng các cụm từ đồng nghĩa, hoặc được sắp xếp lại, nên dù là M1 thì năng lực làm chủ ngôn ngữ vẫn rất cần thiết. Ta nhận thấy trong đoạn văn có các cụm từ sau:

– "*Truyền thống đã không ngừng khắc **dấu ấn** của tổ tiên trên mỗi chúng ta, và kiến trúc chỉ là một trong những đối tượng mà truyền thống đã gửi gắm lại **dấu ấn** của mình*".

– "*Vậy nên việc phủ nhận **truyền thống** trong quá trình sáng tác kiến trúc dường như là một việc làm không thể*".

Do đó, các cụm từ in đậm chính là những cụm từ cần được tìm thấy và điền vào câu tóm tắt.

**Câu 7 [M2]:** Theo đoạn [5], các nhận định sau đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Kiến trúc hiện đại luôn ưu việt hơn kiến trúc truyền thống. | | |
| **B** | Phản truyền thống là sáng tạo ra các công trình với chất liệu hoàn toàn mới. | | |
| **C** | Điều kiện tiên quyết để vượt qua truyền thống là hiểu biết và nắm chắc nó. | | |
| **D** | Việc phản truyền thống đồng nghĩa với việc loại bỏ truyền thống. | | |

⊙ **Đáp án:** A) Sai; B) Sai; C) Đúng; D) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M2, đòi hỏi mức độ suy luận, kỹ năng đánh giá. Ta nhận thấy:

– **Phát biểu A** sai vì văn bản chỉ nói rằng chúng ta có thể vượt qua kiến trúc truyền thống, chứ không khẳng định rằng kiến trúc hiện đại luôn ưu việt hơn. Tuy nhiên, theo quan niệm thông thường, chúng ta vẫn hay tin rằng kiến trúc hiện đại luôn tốt hơn nhờ chất liệu và công nghệ mới. Các em cần đọc kỹ để không bị kiến thức nền còn chưa hoàn chỉnh của bản thân gây nhầm lẫn.

– **Phát biểu B** sai vì văn bản không nhắc đến chất liệu hoàn toàn mới như điều kiện tiên quyết để thực hiện phản truyền thống.

– **Phát biểu C** đúng vì văn bản nhấn mạnh rằng để vượt qua truyền thống, chúng ta cần "*nắm chắc được nó, hiểu biết tường tận về nó*".

– **Phát biểu D** sai vì văn bản không đề cập đến việc hoàn toàn loại bỏ truyền thống mà chỉ nhấn mạnh về việc vượt qua nó thông qua hiểu biết và kế thừa.

**Câu 8 [M1]:** Theo đoạn [6], các nhận định sau đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Dòng kiến trúc phát triển sau luôn cao hơn dòng kiến trúc phát triển trước. | | |
| **B** | Các dòng kiến trúc thường trải qua các giai đoạn thịnh vượng và suy tàn. | | |
| **C** | Tất cả các dòng kiến trúc đều cùng tuân theo một quy luật phát triển. | | |

⊙ **Đáp án:** A) Đúng; B) Đúng; C) Đúng.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M1, đòi hỏi mức độ tái hiện và kỹ năng xác định. Do thông tin rất dễ tìm kiếm nên việc xác định đúng sai cũng không quá khó khăn đối với các em. Ta nhận thấy:

– **Phát biểu A** đúng vì theo văn bản "*dòng kiến trúc phát triển sau thường cao hơn dòng kiến trúc phát triển trước, như làn sóng sau xô làn sóng trước, càng về sau càng cao hơn trước nhiều*".

– **Phát biểu B** đúng vì "*trong quá trình phát triển, các dòng kiến trúc đều có thời kỳ hưng thịnh và suy vong.*" Trong câu phát biểu, tác giả đã sử dụng các từ đồng nghĩa như "thịnh vượng" và "suy tàn".

– **Phát biểu C** đúng vì quy luật phát triển của các dòng kiến trúc luôn bao gồm thời kỳ hưng thịnh và suy vong.

**Câu 9 [M3]:** *Điền một từ <u>không quá HAI tiếng</u> trong hai đoạn cuối vào mỗi chỗ trống:*

Hiểu rõ quá trình phát triển lịch sử, chúng ta không cần phải _____(1)_____ truyền thống và hiện đại. Lịch sử cung cấp những ví dụ về sự _____(2)_____ và hồi sinh, như phong trào nghệ thuật Phục hưng đã hồi sinh kiến trúc cổ Hy Lạp. Kiến trúc truyền thống Việt Nam cũng đang chờ đợi cơ hội phục hưng, trong thế kỷ XXI đầy triển vọng cho _____(3)_____.

**⊙ Đáp án:** (1): đối lập; (2): suy vong; (3): văn hóa.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M3, đòi hỏi mức độ tư duy bậc cao, kỹ năng tổng hợp. Câu điền khuyết ở mức độ M3 thường khá khó do cần tổng hợp thông tin từ nhiều đoạn văn, cần phân tích chính xác đoạn văn của đề bài và so sánh với nội dung của các đoạn văn bản liên quan và tìm ra sự tương thích. Đọc hai đoạn cuối, ta thấy:

– Trong đoạn [6], tác giả đã cố gắng phân tích để người đọc hiểu được vai trò quan trọng của kiến trúc truyền thống đối với sự hình thành và phát triển của kiến trúc hiện đại, mối liên quan chặt chẽ giữa hai giai đoạn và hiểu câu kết luận sau: "*Hiểu rõ quá trình phát triển này của lịch sử, chúng ta hoàn toàn không cần thiết đem truyền thống và hiện đại* ***đối lập*** *nhau*".

– Ngoài ra, đặc điểm phát triển của các dòng kiến thức một lần nữa lại được khẳng định ở đầu đoạn [7]: "*Lịch sử cũng cho chúng ta những ví dụ vĩ đại về sự* ***suy vong*** *rồi lại được phát triển trên cơ sở mới*".

– Tiếp theo đó, tác giả chia sẻ sự hào hứng mong chờ các bước phát triển đột phá của kiến trúc truyền thống Việt Nam với hy vọng "*thế kỷ XXI là thế kỷ của* ***văn hóa***".

**Câu 10 [M3]:** Nội dung chính của bài viết là gì?

**A.** Kiến trúc truyền thống chứa đựng những tầng nghĩa mang giá trị trường tồn trong kiến trúc hiện đại.

**B.** Hiện đại hóa kiến trúc không đòi hỏi áp dụng những phong cách mới mà đòi hỏi sự hiểu biết sâu sắc về truyền thống.

**C.** Quá trình phát triển kiến trúc luôn tạo cơ hội thuận lợi cho phát triển phong cách cá nhân và nhận thức con người.

**D.** Hiểu biết sâu sắc về kiến trúc truyền thống là điều kiện cần và quan trọng trong quá trình hiện đại hóa kiến trúc.

⊙ **Đáp án: D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M3, đòi hỏi mức độ tư duy bậc cao, kỹ năng tổng hợp. Như các em đã được hướng dẫn ở phần trước, câu hỏi nội dung chính của bài viết luôn xuất hiện trong các phần thi đọc hiểu. Đó là câu hỏi rất quen thuộc khi làm bài đọc hiểu ở bất cứ ngôn ngữ nào và thường không dễ. Để lựa chọn đúng đáp án, các em cần có năng lực hiểu rõ nội dung và tổng hợp thành ý cơ bản. Các phương án nhiễu sẽ chỉ đề cập tới một nội dung nào đó trong bài, hoặc được diễn đạt không chính xác. Ta nhận thấy:

– **Phương án A** sai vì mặc dù tên gọi của hai dòng kiến trúc đã được liệt kê ra, nhưng câu phát biểu lại phủ định vai trò quan trọng của kiến trúc truyền thống. Nội dung này đã được mô tả rất kỹ trong đoạn [2].

– **Phương án B** cũng sai vì trong đoạn [5] đã nhấn mạnh yếu tố kế thừa ưu điểm và khắc phục nhược điểm. Như vậy, chỉ đòi hỏi sự hiểu biết về truyền thống mà không áp dụng những phong cách mới là chưa đầy đủ.

– **Phương án C** cũng sai vì trong phát biểu mới chỉ đề cập tới một lợi ích của quá trình phát triển kiến trúc và bỏ qua nội dung về vai trò của "*kiến trúc truyền thống*", từ khóa của văn bản.

– **Đáp án D** đúng vì đã tổng hợp được nội dung và thông điệp của toàn bài.

## 2.4.2. Văn bản khoa học kỹ thuật/công nghệ

**Câu 1 [M1]:** *Điền một cụm từ <u>không quá BA tiếng</u> trong bài đọc vào chỗ trống:*

Từ nghiên cứu thử nghiệm phân tích một hình ảnh chụp X-quang ngực của bệnh nhân tại Hàn Quốc, các nhà nghiên cứu khẳng định rằng máy tính có khả năng đưa ra kết quả _____ kết luận của hầu hết các bác sĩ.

⊙ **Đáp án:** vượt trội hơn.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đoạn [1] có câu "*Cùng một hình ảnh phim chụp, kết quả đọc của máy tính sẽ được so sánh với kết quả đọc của nhiều bác sĩ khác nhau và thật ngạc nhiên khi những kết luận từ máy tính là vượt trội hơn so với 17/18 các bác sĩ tham gia đọc phim*". Vậy chúng ta có thể kết luận rằng máy tính có khả năng đưa ra kết luận "vượt trội hơn" 17/18 bác sĩ – hầu hết các bác sĩ tham gia phân tích hình ảnh X-quang.

**Câu 2 [M1]:** Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ung thư vú di căn | nhuộm màu | có nguy cơ ung thư | loại bỏ | nhận diện |

Theo đoạn [2], trong khi các vùng [ ] bị các bác sĩ bỏ qua khi đọc kết quả sinh thiết thì trí tuệ nhân tạo lại có khả năng [ ] các vùng đó một cách chuẩn xác và nhanh chóng.

**⊙ Đáp án:** có nguy cơ ung thư | nhận diện

**⊙ Hướng dẫn giải:**

– **Ô trống 1:** Đoạn [2] có câu "*Kết quả rất thú vị khi thuật toán này có thể xác định **các vùng khả nghi** mà mắt thường của con người không thể phân biệt được trong các mẫu sinh thiết được đưa ra*", vậy các vùng ở đây là các vùng khả nghi, không phải là vùng ung thư vú di căn. Vì vậy, cụm từ còn thiếu là "có nguy cơ ung thư".

– **Ô trống 2:** Đoạn [2] có câu *"LYNA thử nghiệm trên hai tập dữ liệu và được chứng minh là phân loại chính xác mẫu nghi là ung thư hay không phải ung thư chính xác lên đến 99%. Hơn nữa, thời gian đọc của LYNA nhanh gấp đôi thời gian đọc bởi các bác sĩ thực hành"*. Vậy trí tuệ nhân tạo có khả năng nhận diện, hay phân loại chính xác các vùng khả nghi này. Trong bài đọc, tác giả không chỉ ra liệu trí tuệ nhân tạo có thể loại bỏ các vùng khả nghi ung thư hay không.

**Câu 3 [M3]:** Đâu là mục tiêu chính của đoạn [1] và đoạn [2]?

**A.** Chứng minh sự phức tạp và khó khăn khi sử dụng trí tuệ nhân tạo trong xét nghiệm và chẩn đoán bệnh.

**B.** Kêu gọi sử dụng trí tuệ nhân tạo nhằm giải quyết các vấn đề tồn đọng trong xét nghiệm và chẩn đoán bệnh.

**C.** Đánh giá cao sự chính xác và nhanh nhạy của trí tuệ nhân tạo trong phát hiện các bệnh lý lâm sàng.

**D.** Nêu ra các thử nghiệm chứng minh sự thành công của việc sử dụng trí tuệ nhân tạo trong chẩn đoán bệnh.

⊙ **Đáp án: D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Đáp án D** đúng do đoạn [1] và đoạn [2] đưa ra hai ví dụ từ nhóm nghiên cứu ở Bệnh viện Đại học Quốc gia Seoul và Google AI Healthcare để chứng minh cho ứng dụng trí tuệ nhân tạo có thành công trong thử nghiệm xét nghiệm và chẩn đoán bệnh. Ở đoạn [1], tác giả nhấn mạnh sự vượt trội trong chẩn đoán bệnh qua việc đọc kết quả hình ảnh X-quang ngực của trí tuệ nhân tạo khi so sánh với kết quả đọc phim của hầu hết các bác sĩ ở Bệnh viện Đại học Quốc gia Seoul. Ở đoạn [2], tác giả so sánh sự vượt trội về độ chính xác và thời gian trong việc xác định khối ung thư vú di căn từ hạch bạch huyết của trí tuệ nhân tạo khi so sánh với con người.

– **Phương án A** sai do đoạn [1] và đoạn [2] không có mục đích chứng minh mức độ phức tạp và khó khăn của việc xét nghiệm và chẩn đoán bệnh sử dụng trí tuệ nhân tạo.

– **Phương án B** sai do đoạn [1] đã đưa thông tin về sự khác biệt trong chẩn đoán bệnh của bác sĩ và việc sử dụng trí tuệ nhân tạo chứ không nhằm kêu gọi hành động. Ngoài ra, cả hai đoạn văn đều không nhấn mạnh các vấn đề tồn đọng trong xét nghiệm và chẩn đoán bệnh.

– **Phương án C** sai do đoạn [1] và đoạn [2] có chỉ ra sự chính xác và nhanh nhạy của trí tuệ nhanh tạo, nhưng không nhằm đánh giá cao trí tuệ nhân tạo. Ngoài ra, ví dụ ở đoạn [1] đang chỉ ra trí tuệ nhân tạo có thể phát hiện sự phát triển bất thường của tế bào, không phải là bệnh lý lâm sàng.

**Câu 4 [M3]:** Theo đoạn [3], các phát biển sau là đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Ứng dụng AI trong y học là việc máy tính sử dụng thông tin y học từ bộ nhớ và dữ liệu của bệnh nhân để đưa ra kết luận. | | |
| **B** | Ứng dụng AI trong y học có thể giảm chi phí xét nghiệm và chẩn đoán bệnh. | | |
| **C** | Việc chẩn đoán sử dụng AI gặp khó khăn do AI còn phụ thuộc nhiều vào bác sĩ và không thể đưa ra quyết định độc lập. | | |
| **D** | AI trong chăm sóc sức khỏe không ám chỉ việc phỏng đoán nguy cơ mắc bệnh của bệnh nhân trong tương lai. | | |

⊙ **Đáp án:** A) Đúng; B) Đúng; C) Sai; D) Sai.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

– **Phát biểu A** đúng do đoạn [3] có câu *"Các dữ liệu khổng lồ về hình ảnh bình thường, bệnh lý, các chỉ số cơ thể... sẽ được các nhà khoa học "dán nhãn", nạp vào máy tính, sắp xếp, xử lý..., từ đó máy tính có thể nhận diện, phân loại rồi đưa ra các chẩn đoán khi chúng tiếp xúc với một dữ liệu nào đó của bệnh nhân"*. Vậy có thể kết luận ứng dụng AI trong y học là việc máy tính sử dụng các thông tin y học mà các nhà khoa học nạp và xử lý vào máy tính, rồi sau đó, máy tính dựa vào dữ liệu bệnh của bệnh nhân để đưa ra các kết luận chẩn đoán.

– **Phát biểu B** đúng do đoạn [3] có đề cập đến việc nhờ AI mà quá trình chẩn đoán rẻ hơn qua câu *"AI đã đạt được những tiến bộ to lớn trong việc tự động chẩn đoán bệnh, giúp cho việc chẩn đoán rẻ, nhanh và dễ tiếp cận hơn"*.

– **Phát biểu C** sai do đoạn [3] có *câu "Gần đây, AI đã đạt được những tiến bộ to lớn trong việc tự động chẩn đoán bệnh, giúp cho việc chẩn đoán rẻ, nhanh và dễ tiếp cận hơn"*, không nhắc đến việc AI có phụ thuộc nhiều vào bác sĩ không.

– **Phát biểu D** sai do đoạn [3] nhắc đến AI trong chăm sóc sức khỏe ám chỉ cả việc tiên lượng bệnh qua câu *"AI trong chăm sóc sức khỏe là một thuật ngữ bao quát được sử dụng để mô tả việc ứng dụng các thuật toán và phần mềm máy tính học được nhằm bắt chước nhận thức của con người trong việc phân tích, chẩn đoán, đưa ra các chỉ dẫn trong quá trình thăm khám, chẩn đoán, điều trị và **tiên lượng bệnh**"*.

**Câu 5 [M2]**: Trong đoạn [3], tác giả nhắc đến sinh viên học y nhằm mục đích gì?

**A.** Miêu tả chi tiết quá trình học vất vả của sinh viên ngành y.

**B.** Nhấn mạnh tính ưu việt của AI trong điều trị bệnh lý.

**C.** So sánh với quá trình AI học và xử lý các dữ liệu y học.

**D.** Chỉ ra thời gian trở thành bác sĩ của sinh viên học y rất dài.

**⊙ Đáp án: C.**

**⊙ Hướng dẫn giải:**

– **Đáp án C** đúng do ở đoạn [3], tác giả so sánh sự giống nhau trong quá trình học của sinh viên học y và của AI qua câu *"Nó giống như các bạn sinh viên mất trên dưới 10 năm để học y, đi bệnh viện thực hành để nhận diện các mặt bệnh và ghi nhớ rồi sau này ra trường đi làm gặp lại bệnh nhân tương tự thì bộ nhớ đã có để nhận biết"*. Vậy quá trình học của AI cũng giống như việc sinh viên học y nhận diện mặt bệnh và ghi nhớ – nạp vào bộ nhớ dữ liệu, sau đó ra trường đi làm gặp lại bệnh nhân tương tự thì sử dụng bộ nhớ đó để nhận biết bệnh và đưa ra chẩn đoán.

– **Phương án A** sai do đoạn [3] có miêu tả quá trình học của sinh viên học y, tuy nhiên không phải là mục đích để miêu tả.

– **Phương án B** sai do đoạn [3] không có mục đích nhấn mạnh sự ưu việt của AI khi so sánh với sinh viên học y, mà chỉ đang miêu tả quá trình học của AI giống với quá trình các bạn sinh viên y thu nhận kiến thức. Ngoài ra, tác giả nhắc đến sinh viên học y sau khi miêu tả quá trình học của AI qua câu "*Các dữ liệu khổng lồ về hình ảnh bình thường, bệnh lý, các chỉ số cơ thể... sẽ được các nhà khoa học "dán nhãn", nạp vào máy tính, sắp xếp, xử lý..., từ đó máy tính có thể nhận diện, phân loại rồi đưa ra các chẩn đoán khi chúng tiếp xúc với một dữ liệu nào đó của bệnh nhân*". Vậy có thể thấy, tác giả nhắc đến việc học của sinh viên y để người đọc dễ hình dung quá trình học của AI.

– **Phương án D** sai do ở đoạn [3] tác giả không có mục đích chỉ ra thời gian dài trở thành bác sĩ của sinh viên học y.

**Câu 6 [M1]:** *Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| tổng hợp | thu thập | nguy cơ tử vong | khả năng hồi phục | phân loại |

Theo đoạn [4], mặc dù AI đã có những đóng góp quan trọng trong việc xác định mức độ bệnh và [ ] từ các hình ảnh và điện tâm đồ, nhưng các nhà khoa học đang nghiên cứu việc sử dụng AI để [ ] các thông tin y học phức tạp hơn nhằm đánh giá và dự đoán sự phát triển của bệnh.

⊙ **Đáp án:** nguy cơ tử vong | tổng hợp

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Ô trống 1:** Đoạn [4] có câu: *"Với chẩn đoán bệnh, AI rất mạnh trong các mảng như phát hiện ung thư phổi hoặc đột quỵ dựa trên các phim chụp; đánh giá nguy cơ đột tử do các bệnh tim dựa trên điện tâm đồ và hình ảnh cắt lớp"*. Vậy có thể kết luận rằng AI có thể "đánh giá nguy cơ đột tử" hay **nguy cơ tử vong** dựa trên các hình ảnh và điện tâm đồ.

– **Ô trống 2:** Đoạn [4] có câu: *"Ngoài ra, các dự án tham vọng hơn của AI liên quan đến sự kết hợp của nhiều nguồn dữ liệu (cắt lớp, cộng hưởng từ, giải trình gen, dữ liệu bệnh nhân cụ thể...) để đánh giá một căn bệnh hoặc tiên đoán sự tiến triển của nó"*. Vậy trong tương lai các nhà khoa học sẽ sử dụng AI để **tổng hợp và kết hợp** các dữ liệu y học, chứ không chỉ dừng lại ở thu thập và phân tích các dữ liệu.

**Câu 7 [M1]:** *Điền một cụm từ <u>không quá BA tiếng</u> trong đoạn [4] vào chỗ trống:*

Ngoài ứng dụng trong xét nghiệm chẩn đoán các bệnh lý liên quan đến tim, da và võng mạc, AI còn được ứng dụng rộng rãi trong quá trình _____để giảm thiểu thời gian và chi phí sản xuất.

⊙ **Đáp án:** nghiên cứu thuốc/phát triển thuốc.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo đoạn [4], ngoài chẩn đoán bệnh, "*AI đã được sử dụng thành công trong cả bốn giai đoạn chính của quá trình* ***nghiên cứu và phát triển thuốc****, vì vậy, tương lai chúng ta kỳ vọng việc* ***phát triển thuốc*** *sẽ vô cùng nhanh và rẻ hơn nhiều*".

**Câu 8 [M2]:** *Điền một cụm từ <u>không quá BA tiếng</u> trong bài đọc vào chỗ trống:*

Theo đoạn [5], một trong những vấn đề cản trở quy trình thuyết phục các cơ quan chức năng _____(1)_____thuật toán trí tuệ nhân tạo sử dụng trong chẩn đoán y khoa là vấn đề _____(2)_____ công nghệ.

⊙ **Đáp án:** 1) cấp phép/phê duyệt; 2) độc quyền.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Ô trống 1:** Theo đoạn [5], tác giả cung cấp thông tin *"Cơ quan Quản lý thực phẩm – dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) cũng đã phê duyệt một số thuật toán hỗ trợ trong thăm dò chẩn đoán y khoa. Tuy nhiên, FDA có thể đánh giá chi tiết các quy trình – thuật toán này và cấp phép cho các công nghệ AI khác vào y học sẽ còn là một con đường dài phía trước"*. Vậy vấn đề cấp phép/phê duyệt cho nhiều công nghệ AI khác sử dụng vào y học còn gặp nhiều khó khăn.

– **Ô trống 2:** Theo đoạn [5], vấn đề ngăn cản sử dụng thuật toán trí tuệ nhân tạo là vấn đề độc quyền công nghệ *do "có thể sự giải trình các thuật toán (để thuyết phục FDA cũng như các cơ quan chức năng khác) nhiều khi là bí mật của từng công ty cũng như liên quan đến sự độc quyền"*.

**Câu 9 [M2]:** Theo đoạn [5], các phát biểu sau đây là đúng hay sai?

| *TT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| **A** | Phẫu thuật não đòi hỏi bác sĩ phải có sự nhanh nhạy thay đổi phương pháp chữa trị ngay trên bàn mổ. | | |
| **B** | Hiểu biết về y khoa là một thách thức lớn của các nhà nghiên cứu khi thiết kế công nghệ AI trong y học. | | |
| **C** | Việc sử dụng AI trong mọi bước điều trị là hoàn toàn có thể khi bác sĩ hiểu biết về các thuật toán AI. | | |

⊙ **Đáp án:** A) Đúng; B) Đúng; C) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Phát biểu A** đúng do đoạn [5] có chỉ *ra "AI không thể thực hiện ca phẫu thuật não tự động – nơi mà đôi khi các bác sĩ phẫu thuật phải thay đổi cách tiếp cận của họ ngay khi tổn thương được bộc lộ và nhìn thấy"*. Tác giả nhấn mạnh tầm quan trọng của việc nhanh nhạy trong thay đổi phương pháp chữa trị – cách tiếp cận khi tổn thương được bộc lộ và nhìn thấy trên bàn mổ.

– **Phát biểu B** đúng do theo đoạn [5], *"những người tạo ra các thuật toán không phải lúc nào cũng là bác sĩ điều trị bệnh nhân, do đó, trong một số trường hợp, các nhà khoa học về AI có thể cần phải tìm hiểu thêm về y học"*. Đây chính là một trong những lý do mà tác giả chỉ ra "*công nghệ AI khác vào y học sẽ còn là một con đường dài phía trước*".

– **Phát biểu C** sai do dù bác sĩ có tìm hiểu về AI nhiều đến thế nào, thì AI cũng không thể thay thế hoàn toàn bác sĩ được, đặc biệt trong quá trình thăm khám và chữa trị. Ngoài ra, ở đoạn [5], tác giả cũng chỉ ra một ví dụ để chứng minh cho nhận định này – các ca phẫu thuật não cần sự nhanh nhạy của bác sĩ trên bàn mổ để ứng phó với các tình huống bất ngờ.

**Câu 10 [M3]:** Tác giả thể hiện thái độ gì về việc ứng dụng AI trong y khoa trong tương lai?

**A.** Thận trọng **B.** Lạc quan **C.** Kỳ vọng **D.** Hoài nghi

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Đáp án A** đúng do đoạn [5] cho thấy tác giả thể hiện thái độ thận trọng trong việc sử dụng AI khi chỉ ra bác sĩ cần tìm hiểu thêm nhiều về các thuật toán để tối ưu hóa các ứng dụng và AI không thể thay thế bác sĩ.

– **Phương án B** sai do đây chỉ là thái độ của tác giả từ đoạn [1] – [4] khi nhắc đến sự vượt trội của trí tuệ nhân tạo, tuy nhiên, tác giả đã thể hiện rõ ràng quan điểm của mình ở đoạn [5].

– **Phương án C** sai do tác giả không thể hiện thái độ kỳ vọng vào tương lai trong việc áp dụng trí tuệ nhân tạo vào y khoa trong tương lai.

– **Phương án D** sai do tác giả không thể hiện thái độ hoài nghi vào việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong y khoa. Tác giả không sử dụng bất cứ từ ngữ hay diễn đạt nào bi quan hoặc hoài nghi về sự vượt trội của ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong y học.

## 2.4.3. Văn bản khoa học xã hội

**Câu 1 [M3]**: Mục đích chính của bài viết này là gì?

**A.** Giải thích sự phát triển của văn hóa dân gian.

**B.** Kêu gọi bảo tồn và phát huy văn hóa dân gian.

**C.** Phân biệt đặc trưng của các loại hình văn hóa.

**D.** Phân tích khó khăn trong bảo tồn di sản văn hóa.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Đáp án B** đúng do đoạn [1] và đoạn [2] chỉ ra tầm quan trọng của văn hóa dân gian, đoạn [3] chỉ ra thực trạng, đoạn [4] đưa ra các hoạt động gìn giữ và phát huy nhân lực cho bảo tồn di sản văn hóa dân tộc. Phần kết bài, tác giả chỉ ra tính cấp thiết trong việc bảo tồn và phát huy văn hóa dân gian từ góc độ người dân, nhà nghiên cứu và cơ quan quản lý.

– **Phương án A** sai do phần giải thích chỉ là ý chính của đoạn [1], không phải là ý chính toàn bài.

– **Phương án C** sai do tác giả chỉ phân biệt đặc trưng của loại hình văn hóa ở đoạn [1] và đoạn [2], không phải là ý chính toàn bài.

– **Phương án D** sai do tác giả phân tích khó khăn trong bảo tồn văn hóa ở đoạn [3], không phải là ý chính toàn bài.

**Câu 2 [M1]:** Theo đoạn [1], nhận định nào sau đây KHÔNG PHẢI là thuộc tính của văn hóa dân gian?

**A.** Ra đời và định hình trong những giai đoạn sớm nhất của lịch sử dân tộc.

**B.** Khởi nguồn, sản sinh và nuôi dưỡng các hình thức phát triển cao sau này.

**C.** Tác động đến cách ứng xử của cộng đồng với văn hóa bác học, cung đình.

**D.** Là văn hóa của quần chúng lao động, mang tính bản địa, tính nội sinh cao.

⊙ **Đáp án: C.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Đáp án C** đúng do đoạn [1], tác giả chỉ ra, văn hóa dân gian *"khởi nguồn, sản sinh và nuôi dưỡng các hình thức phát triển cao sau này, như văn hóa chuyên nghiệp, bác học, cung đình"*. Vì vậy, không có thông tin về việc văn hóa dân gian tác động đến cách ứng xử của cộng đồng với văn hóa bác học, cung đình.

– **Phương án A** sai do đoạn [1] có nhắc đến *"sự ra đời và định hình của VHDG gắn với những giai đoạn sớm nhất của lịch sử dân tộc"*.

– **Phương án B** sai do đoạn [1] có nhắc đến việc văn hóa dân gian *"khởi nguồn, sản sinh và nuôi dưỡng các hình thức phát triển cao sau này"*.

– **Phương án D** sai do đoạn [1] có cung cấp thông tin *"VHDG còn là văn hóa của quần chúng lao động, mang tính bản địa, tính nội sinh cao"*.

**Câu 3 [M1]:** Theo đoạn [2], sưu tầm và nghiên cứu văn hóa dân gian là cách bảo tồn nguồn khai thác cho văn nghệ chuyên nghiệp.

***Đúng hay sai?***

⊙ **Đáp án:** Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đúng do ở đoạn [2], tác giả chỉ ra văn hóa dân gian là "vườn ươm cho văn nghệ chuyên nghiệp". Tác giả sử dụng biện pháp tu từ ẩn dụ ***Vườn ươm***. Vườn ươm trong thực tế đóng vai trò quan trọng trong sản xuất và bồi dưỡng cây giống, và khi sử dụng hình ảnh này, chúng ta có thể thấy vai trò "bảo tồn nguồn khai thác" của văn hóa dân gian cho văn nghệ chuyên nghiệp.

**Câu 4 [M2]:** *Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| dần mai một | nhiều thách thức | biến đổi nhanh | thời cơ mới | tâm huyết |

Công việc của các nhà nghiên cứu, sưu tầm phải đối mặt với [ ]. Một mặt, di sản văn hóa phi vật thể đang [ ] cùng với sự ảnh hưởng của kinh tế thị trường, của tốc độ đô thị và toàn cầu hóa. Mặt khác, lực lượng nghiên cứu, sưu tầm [ ] và am hiểu văn hóa dân gian lại ngày càng ít đi.

⊙ **Đáp án:** nhiều thách thức | biến đổi nhanh | tâm huyết

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Ô trống 1:** Theo đoạn [3], tác giả chỉ ra "*việc bảo tồn, phát huy bản sắc dân tộc đang gặp nhiều khó khăn*". Ngoài ra, còn có câu "*công việc của các nhà nghiên cứu, sưu tầm phải đối mặt với nhiều thách thức hơn*".

– **Ô trống 2:** Theo đoạn [3], tác giả khẳng định "*Thách thức là vì di sản văn hóa phi vật thể đang biến đổi nhanh bởi sự ảnh hưởng của kinh tế thị trường, bởi tốc độ đô thị và toàn cầu hóa*".

– **Ô trống 3:** Theo đoạn [3], tác giả chỉ ra "*lực lượng nghiên cứu, sưu tầm tâm huyết và am hiểu VHDG lại ngày càng ít đi*".

**Câu 5 [M2]:** Theo đoạn [4], những hoạt động nào CHƯA được thực hiện đầy đủ với nghệ nhân để bảo tồn văn hóa dân tộc?

***(Chọn hai đáp án đúng)***

**A.** Phong tặng các danh hiệu cao quý cho nghệ nhân văn hóa dân gian.

**B.** Đáp ứng môi trường thực hành tốt cho nghệ nhân trên các vùng miền.

**C.** Chú trọng tôn vinh, đề cao vai trò của nghệ nhân về mặt tinh thần.

**D.** Đãi ngộ về vật chất đủ để nghệ nhân tập trung sáng tạo, truyền dạy.

⊙ **Đáp án: B, D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– **Đáp án B** đúng do theo đoạn [4], tác giả nhấn mạnh rằng "*Song thời điểm hiện tại, chúng ta mới chú trọng tới việc tôn vinh mà chưa tìm hiểu được nhu cầu lớn nhất của họ là cần có được môi trường để thực hành, sáng tạo và truyền dạy. Thực tế, phần lớn các nghệ nhân đều cao tuổi và sinh sống ở những vùng sâu, vùng xa*". Vậy có thể hiểu rằng, các nghệ nhân sinh sống ở những vùng sâu, vùng xa chưa được đáp ứng nhu cầu về môi trường thực hành.

– **Đáp án D** đúng do theo đoạn [4], tác giả cho rằng "*việc tôn vinh, nâng đỡ về tinh thần thì sự quan tâm về vật chất giúp họ vơi bớt nỗi lo cuộc sống để tập trung sáng tạo và truyền dạy là vô cùng quan trọng*".

– **Phương án A** sai do theo đoạn [4], hoạt động phong tặng các danh hiệu cao quý cho nghệ nhân văn hóa dân gian đã thực hiện.

– **Phương án C** sai do theo đoạn [4], chúng ta đã tôn vinh, nâng đỡ về tinh thần các nghệ nhân cao tuổi.

**Câu 6 [M1]:** *Điền một cụm <u>từ không quá BA tiếng</u> trong đoạn [6] vào chỗ trống:*

Nếu môi trường sinh hoạt văn hóa của quần chúng lao động là mảnh đất màu mỡ thì văn hóa dân gian giống như một _____ nảy mầm, bám rễ và phát triển gắn với mảnh đất cộng đồng ấy.

⊙ **Đáp án:** thực thể sống.

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Theo đoạn [6], văn hóa dân gian khi được gắn với sinh hoạt văn hóa cộng đồng của quần chúng lao động thì sẽ nảy sinh, tồn tại và phát triển, giống như một thực thể sống. Hình ảnh ẩn dụ so sánh này thể hiện vai trò của môi trường sinh hoạt văn hóa của quần chúng lao động với văn hóa dân gian.

**Câu 7 [M2]:** Theo đoạn [6], ***"bảo tồn động"*** có nghĩa là giữ hồn cốt di sản gắn với môi trường sinh hoạt văn hóa cộng đồng và tái sáng tạo trong sự sống động của mỗi địa phương.

***Đúng hay sai?***

⊙ **Đáp án:** Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Theo đoạn [6], tác giả cho rằng "*việc nhận thức, lý giải các hiện tượng VHDG phải gắn liền với môi trường sinh hoạt văn hóa, tức là các sinh hoạt văn hóa của cộng đồng. Các nhà nghiên cứu cần nhìn nhận VHDG trong môi trường bảo tồn động. Quy luật vận động của di sản văn hóa phi vật thể là tái sáng tạo trên cơ sở gốc. Thực tế không có di sản văn hóa phi vật thể nào còn nguyên gốc, mà luôn được bảo tồn trong sự sống động và trong một quá trình tái sáng tạo nhưng hồn cốt vẫn giữ được*". Chúng ta có thể hiểu rằng, bảo tồn động cần "tái sáng tạo trên cơ sở gốc", tức là hồn cốt di sản cần phải được giữ lại, nhưng phải được bảo tồn sống động trong môi trường sinh hoạt văn hóa của cộng đồng địa phương.

**Câu 8 [M1]:** *Điền một cụm từ <u>không quá HAI tiếng</u> trong bài đọc vào chỗ trống:*

Theo tác giả, cụm từ **"mã định danh"** tương đương với khái niệm _____.

⊙ **Đáp án:** bản sắc.

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Theo đoạn [7], tác giả nhắc đến "*nền văn hóa lâu đời và đậm đà bản sắc*". *Ở câu sau, tác giả khẳng định* ***"mã định danh"*** *có sức sống và lan tỏa mạnh mẽ để thế giới chỉ cần nhìn vào đó đã có thể khẳng định là Việt Nam thì cần phải tập trung quảng bá và định vị thương hiệu"* và *"Khi sức mạnh của* ***"mã định danh"*** *văn hóa Việt được lan tỏa, sẽ không còn chuyện âm nhạc, trang phục hay món ăn của nước này bị lẫn, bị "nhận vơ" thành của nước khác"*. Vậy chúng ta có thể suy luận rằng ***"mã định danh"*** chính là bản sắc, khiến Việt Nam khác với các đất nước khác.

**Câu 9 [M3]:** *Đọc đoạn [5] và [6] của bài, chọn <u>hai đáp án đúng</u> cho câu hỏi sau:*

Tại sao tác giả cho rằng: *"...toàn cầu hóa về văn hóa cũng là thách thức..."*?

**A.** Toàn cầu hóa giúp tăng cơ hội giao lưu và tiếp biến cũng như phát triển văn hóa cần mở rộng sinh hoạt cộng đồng.

**B.** Toàn cầu hóa giúp hạ tầng cho sáng tạo chuyên nghiệp nhưng quy luật vận động di sản là tái sáng tạo trên cơ sở gốc.

**C.** Toàn cầu hóa giúp hình thành đội ngũ chuyên nghiệp song bảo tồn di sản cần phát huy và gìn giữ các nghệ nhân.

**D.** Toàn cầu hóa giúp tăng nội lực sáng tạo nhưng nhận thức và lý giải hiện tượng văn hóa phải hướng tới bản sắc.

⊙ **Đáp án: B, D.**

⊙ **Hướng dẫn giải**:

– **Đáp án B** đúng do đoạn [5] có chỉ ra "*Toàn cầu hóa cũng giúp cải thiện cơ sở hạ tầng kinh tế – kỹ thuật phục vụ cho văn hóa và giúp hoạt động sáng tạo văn hóa trở nên chuyên nghiệp hơn*", tuy nhiên, ở đoạn [6], tác giả tiếp tục khẳng định "*Quy luật vận động của di sản văn hóa phi vật thể là tái sáng tạo trên cơ sở gốc*".

– **Đáp án D** đúng do đoạn [5] tác giả có chỉ ra "*cái lợi của toàn cầu hóa về văn hóa chính là sự đa nguyên về văn hóa, giúp các nền văn hóa có cơ hội đến với nhau để giao lưu, tiếp biến và thông qua đó tăng thêm nội lực, sức sáng tạo cho mình*".

– **Phương án A** sai do đoạn [5] tác giả có chỉ ra "*Toàn cầu hóa giúp tăng cơ hội giao lưu và tiếp biến*", tuy nhiên, không chỉ ra việc phát triển văn hóa cần mở rộng sinh hoạt cộng đồng hay không.

– **Phương án C** sai do đoạn [5] có chỉ ra toàn câu hóa giúp hoạt động sáng tạo văn hóa trở nên chuyên nghiệp hơn, nhưng không giúp hình thành đội ngũ chuyên nghiệp hay nhấn mạnh việc bảo tồn di sản cần phát huy và gìn giữ các nghệ nhân.

**Câu 10 [M3]:** *Kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| di sản | thời cơ | vị thế dân tộc | bộ gen của văn hóa dân tộc |
| quản lý văn hóa | tinh hoa văn hóa | | |

Văn hóa dân gian – "[ ]" – cần được bảo tồn và phát huy. Hiện nay, việc bảo tồn và phát huy vốn quý [ ] văn hóa vẫn còn nhiều khó khăn và thách thức. Giữ gìn và lan tỏa bản sắc văn hóa để khẳng định, nâng tầm [ ] là trách nhiệm của các địa phương, của các nhà [ ] và của mỗi người dân Việt Nam.

⊙ **Đáp án:** bộ gen của văn hóa dân tộc | di sản | vị thế dân tộc | quản lý văn hóa

**⊙ Hướng dẫn giải:**

– **Ô trống 1:** Theo đoạn [2], tác giả chỉ ra văn hóa dân gian chính là là "*bộ gen của văn hóa dân tộc*".

– **Ô trống 2:** Theo đoạn [2], tác giả nhấn mạnh rằng *"việc sưu tầm và nghiên cứu VHDG chính là cách "biến di sản quá khứ thành tài sản hôm nay"* và ở đoạn [3], tác giả cho rằng *"việc bảo tồn, phát huy bản sắc dân tộc đang gặp nhiều khó khăn"*.

– **Ô trống 3:** Theo đoạn [7], tác giả cho rằng bằng cách nhìn nhận đúng về văn hóa dân gian, chúng ta có thể "*khẳng định giá trị, nâng cao vị thế dân tộc*".

– **Ô trống 4:** Theo đoạn [7], tác giả khẳng định "*mỗi người dân, nhà nghiên cứu, cơ quan quản lý cần phải có cách nhìn nhận đúng về văn hóa, đặc biệt là VHDG, để có cách ứng xử phù hợp, góp phần khẳng định giá trị, nâng cao vị thế dân tộc*". Vậy ngoài các địa phương và người dân Việt Nam, các nhà quản lý văn hóa cũng cần phải chung tay giữ gìn và lan tỏa bản sắc dân tộc.

## 2.4.4. Văn bản văn học

**Câu 1 [M1]:** *Điền một từ <u>không quá HAI tiếng</u> từ đoạn [1] vào mỗi chỗ trống:*

Tôi đã từng viết một bài trên báo về tình trạng dùng _____ để bẫy chim ở vùng Đồng Tháp Mười trong Nam. Mỗi ngày có cả ngàn con chim sa lưới, rồi biến thành đủ những món ăn trong các nhà hàng từ dân dã ở ngoại ô cho đến _____ ở các thành phố lớn.

**⊙ Đáp án:**

– Ô trống 1: cát xét.

– Ô trống 2: sang trọng.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi M1 kiểm tra khả năng nhận biết thông tin đã được diễn đạt lại. Để làm câu hỏi này, các em cần ghi nhớ: trước hết đây là câu hỏi đầu tiên, nên thông tin cần thiết để trả lời sẽ nằm ở một số đoạn đầu văn bản; thứ hai, các em cần nhanh chóng xác định từ loại cần điền vào các ô trống để có thể thu hẹp phạm vi tìm kiếm và tập trung tốt hơn vào các khả năng đúng.

Ở đây, ô trống thứ nhất các em sẽ cần một danh từ để chỉ phương tiện đánh bắt chim ở vùng Đồng Tháp Mười, trong khi đó ô trống thứ hai các em cần một tính từ trái nghĩa với bình dân. Hơn nữa, các em có thể dùng một số từ khóa và thông tin nổi bật trong câu lệnh để làm cơ sở định vị thông tin nhanh chóng trong văn bản. Dễ thấy, đoạn văn bản chứa thông tin cần tìm kiếm nằm ở đoạn [1] trong bài đọc. Và dựa vào phân tích trước đó, chúng ta có

thể dễ dàng xác định các đáp án ***cát xét*** cho ô trống 1 và ***sang trọng*** cho ô trống 2: *"Dạo trước, trên báo Người Hà Nội tôi đã báo động ở vùng Đồng Tháp Mười trong Nam bây giờ người ta bẫy chim bằng **cát xét**, tiếng chim đã được thu băng, mở cát xét ra chim kêu chim hót líu lo.... Mỗi ngày cả ngàn con chim hóa ra chả chim, xáo chim trong các quán nhậu bên kênh rạch, ven đường, các lái chim còn tải chim lên Sài Gòn – Chợ Lớn bán vào các nhà hàng **sang trọng**".*

**Câu 2 [M2]:** Khi nghe tin xuất hiện các xâu chim ở đường Hoàng Hoa Thám, tại sao tác giả lại lấy làm ngạc nhiên?

**A.** Vì thấy những con chim được đem bán đều là các loài quý hiếm.

**B.** Vì tác giả từng cảnh báo hiện tượng này trên báo chí.

**C.** Vì tưởng người ta bán mấy loài chim thường không ai nuôi.

**D.** Vì không nghĩ người ta lại buộc chim thành xâu để đem bán.

⊙ **Đáp án: C.**

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là một câu hỏi nhiều lựa chọn (multiple choice) ở mức độ M2. Câu hỏi dạng này kiểm tra khả năng nhận biết và phân biệt thông tin đã được gây nhiễu. Việc đầu tiên các em cần làm là đọc kỹ câu hỏi và xác định được thông tin cần đọc kỹ trong bài đọc. Dễ thấy, con đường Hoàng Hoa Thám xuất hiện ngay trong đoạn [1] và cả ở đoạn [3]. Tuy nhiên, nếu chúng ta xét tới cụm từ "lấy làm ngạc nhiên" mà câu hỏi đề cập, có thể thấy rằng đoạn [1] chứa thông tin này. Cụ thể, trong đoạn 1, tác giả có viết: "*Cái đầu đề trong một số báo Hà Nội Mới vừa đây: có những xâu chim đem về chợ chim ở đường Hoàng Hoa Thám. Thoạt đầu tôi lấy làm lạ con chim sâu, chim chích thì nuôi sao được mà người ta cũng đem bán. Đọc bài mới biết xâu chim đây là cái dây, cái lạt, xâu dây thép buộc con chim lại thành một xâu đem đi bán*". Cụm từ "lấy làm lạ" đồng nghĩa với cách diễn đạt lại "lấy làm ngạc nhiên" trong câu hỏi. Và dựa vào thông tin trong đoạn vừa định vị, chúng ta có thể thấy tác giả ngạc nhiên vì tưởng lầm xâu chim thành chim sâu và nghĩ rằng mấy con chim sâu, chim chích có bao giờ ai mua về nuôi. Do vậy, đáp án chính xác ở đây là **C**.

**Phương án A** không chính xác bởi mâu thuẫn với thông tin về các loài chim tác giả nghĩ trong đâu được đem bán ở đường Hoàng Hoa Thám, đó là các loài chim bình thường như chim sâu, chim chích.

**Phương án B** không chính xác bởi vấn đề tác giả đã từng đề cập trên báo là vấn đề nạn săn bắt chim bừa bãi ở vùng Đồng Tháp Mười, không phải vấn đề buôn bán xâu chim ở đường Hoàng Hoa Thám.

**Phương án D** sai vì tác giả ngạc nhiên vì nghĩ người ta bán mấy loài chim thường không ai nuôi, không phải vì cách thức người ta xâu chim thành chuỗi đem bán.

**Câu 3 [M1]:** Theo bài đọc, vùng Tam Đảo và Ba Vì có số lượng chim nhiều như các cánh đồng, vườn và rừng phía Nam.

***Đúng hay sai?***

⊙ **Đáp án:** Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là câu hỏi lựa chọn đúng/sai ở mức độ M1. Câu hỏi kiểm tra khả năng nhận biết và phân biệt thông tin đã được diễn đạt lại. Tương tự với các câu hỏi khác, các em cần xác định các từ khóa quan trọng và định vị được thông tin trong bài đọc để có thể tiến hành so sánh, đối chiếu.

Ở đây, dựa vào các từ chỉ địa danh Tam Đảo, Ba Vì, chúng ta có thể định vị được vị trí thông tin này trong văn bản ở đoạn [2]. Theo tác giả, ngoài này, tức khu vực miền Bắc, không có nhiều chim như trong các cánh đồng, rừng và vườn phía Nam, muốn thấy những loài chim lớn thì người ta phải cất công đến tận khu Tam Đảo, Ba Vì. Do đó, có thể thấy phát biểu vùng Tam Đảo và Ba Vì có số lượng chim nhiều như các cánh rừng, vườn và đồng phía Nam là sai.

**Câu 4 [M2]:** Những người bán chim ở đường Hoàng Hoa Thám tỏ thái độ gì đối với những người bán xâu chim dạo?

**A.** Thờ ơ **B.** Khó chịu **C.** Thương cảm **D.** Ghê sợ

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là một câu hỏi nhiều lựa chọn ở mức độ M2. Tương tự như với các câu trước, từ khóa "đường Hoàng Hoa Thám" giúp các em nhanh chóng định vị được thông tin trong bài đọc. Mặc dù vậy, đối tượng chính của câu hỏi này là những người bán chim ở con đường Hoàng Hoa Thám đối với những người bán xâu chim dạo.

Tác giả có viết ở đoạn [3]: "*Hỏi thăm mới biết người bán chim ăn thịt, ở tận cuối đường đằng kia, dạo trước, người ta xách xâu chim đi bán rong,* ***nhưng rồi những hàng chim trong lồng*** *trông thấy những người cứ vác chim chết lượn lờ đi,* ***đâm ra sốt ruột*****... *Thế* ***là người ta đuổi bọn bán chim chết không được lướn phướn đến mà phải đứng một chỗ***". Những hàng chim trong lồng chính là những hàng quán, người bán chim trên con đường Hoàng Hoa Thám và thái độ của họ được thể hiện thông qua những cụm từ như: sốt ruột, đuổi. Như vậy, chúng ta có thể kết luận phương án B – khó chịu là phương án đúng ở đây.

**Phương án A** không chính xác, vì những người bán chim ở con đường Hoàng Hoa Thám có tỏ thái độ với những người bán các xâu chim chết.

**Phương án C** sai vì mâu thuẫn với những minh chứng tìm được ở đoạn [3].

**Phương án D** sai vì không phản ánh đúng thái độ của những người bán chim sống tại đường Hoàng Hoa Thám.

**Câu 5 [M1]:** *Dựa vào thông tin ở đoạn [3], kéo thả các cụm từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| tự tử | họ hàng | đồng loại | hoảng loạn |
|---|---|---|---|

Biết đâu mấy con chim đương sống và nhảy nhót trong lồng thấy [ ] của chúng chết bi thảm, rũ rượi trên những xâu chim kia rồi đâm ra trầm cảm mà [ ] thì sao?

⊙ **Đáp án:** đồng loại | tự tử

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là câu hỏi kéo thả ở mức độ M1, kiểm tra khả năng nhận biết sự biến đổi. Bước đầu tiên các em cần làm đó là xác định các từ khóa quan trọng để có thể định vị thông tin trong bài đọc.

Dễ thấy, câu lệnh của câu hỏi là diễn đạt lại của thông tin trong đoạn [3] của văn bản: "*Biết đâu những con chim sống trong lồng thấy những con chim bị xâu, bị trói, nhỡ cái nó biết sợ, biết chạnh lòng, nó cắn lưỡi chết cả thì sao*". Theo đó, các em có thể thấy, từ cần điền ở ô trống thứ nhất sẽ phải tương đồng về nghĩa với cụm từ ***những con chim*** và vì chủ ngữ của câu lệnh đã là ***mấy con chim đương sống và nhảy nhót trong lồng***, nên từ cần điền ở đây sẽ là ***đồng loại***. Còn với ô trống số hai, chúng ta sẽ cần tới một động từ để hoàn thành vị ngữ của câu lệnh và đồng nghĩa với cụm từ "***cắn lưỡi chết cả***" trong câu gốc. Như vậy, cụm từ cần điền ở ô trống số hai sẽ là ***tự tử.***

**Câu 6 [M3]:** Theo đoạn [4], nghề bán xâu chim là nghề như thế nào?

**A.** Đây chỉ là nghề làm thời vụ.

**B.** Đây là nghề giúp cải thiện thu nhập.

**C.** Đây là thú vui của một số người.

**D.** Đây là một nghề vất cả, cực nhọc.

⊙ **Đáp án: D.**

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là câu hỏi nhiều lựa chọn ở mức độ M3, kiểm tra khả năng suy luận. Câu lệnh của câu hỏi đã cho các em biết vị trí thông tin các em cần đọc, đó là đoạn [4] và nhiệm vụ của các em là đọc thật kỹ và so sánh thông tin trong đoạn văn với các phương án trong câu hỏi.

**Phương án A** sai bởi trong đoạn văn không có thông tin nào cho thấy đây là nghề làm theo mùa, hay theo đợt trong năm, nên không thể kết luận đây chỉ là nghề thời vụ.

**Phương án B** sai. Mặc dù trong đoạn [4] có nói một số người đi săn bắt chim về bán để cải thiện đời sống đôi chút, nhưng điều này không đúng cho tất cả những người làm nghề bán xâu chim.

**Phương án C** sai bởi điều này chỉ đúng với một số người đi săn bắt chim, không đúng cho tất cả những ai làm nghề bán xâu chim dạo.

**Phương án D** là phương án đúng, bởi trong đoạn [4], tác giả có nói: "*Nhưng bây giờ trông những người đi bán xâu chim thì thiểu não, vất vả nhiều. Chiếc xe đạp méo mó và cả người như vùi trong bùn lên. Họ vắt trước ghi đông những xâu chim chết, thôi thì chào mào, sáo đá, cả con choi choi bé tí tẹo. Trông thấy mà thương tâm*". Những hình ảnh mô tả của tác giả cho người đọc thấy rằng nghề bán xâu chim dạo là nghề cực nhọc, vất vả, thu nhập thất thường.

**Câu 7 [M2]**: Cuộc hội thoại giữa tác giả và người bán xâu chim dạo ở cuối đoạn [4] cho thấy điều gì?

**A.** Tác giả quan tâm tới chim diều hâu nhất trong đám chim bị đem bán.

**B.** Tác giả chủ yếu muốn biết về sự thật đằng sau những xâu chim.

**C.** Tác giả lấy cớ để tìm hiểu về đời sống của người bán xâu chim.

**D.** Tác giả rất tò mò về cách thức người ta săn bẫy chim diều hâu.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là câu nhiều lựa chọn ở mức độ M2, đánh giá kỹ năng tổng hợp thông tin. Tương tự như câu hỏi trước đó, câu lệnh đã cho các em biết cần định vị thông tin ở đâu trong bài đọc. Ở đây, đó là đoạn [4].

**Phương án A** sai bởi trong đoạn hội thoại, tác giả nói ông hỏi bâng quơ người bán chim dạo vì ông đang muốn tìm hiểu sự thật về những cái xâu chim và chim diều hâu chỉ là cái cớ để ông bắt chuyện.

**Phương án B** đúng bởi đây là mục đích của cuộc hội thoại. Tác giả quan tâm và thấy quan ngại về hiện tượng xâu chim được bán ở Thủ đô Hà Nội, cụ thể là con đường Hoàng Hoa Thám, do đó, ông muốn tìm hiểu thực hư xem những chuỗi xâu chim này ở đâu ra.

**Phương án C** sai, vì trong cuộc hội thoại tác giả không hề hỏi han gì người bán xâu chim dạo về đời sống hay công việc của họ. Ông có hỏi về cách thức bắt chim diều hâu, nhưng là do tác giả tò mò về những chuỗi xâu chim, không phải đời sống của họ.

**Phương án D** sai vì đây chỉ là một chi tiết nhỏ trong hội thoại, không phải mục đích chính tác giả bắt chuyện với người bán xâu chim dạo.

**Câu 8 [M3]:** Tác giả nhắc tới loài bướm Tam Đảo nhằm minh họa cho điều gì?

**A.** Các loài chim cũng đang phải chịu chung số phận như loài bướm.

**B.** Loài bướm ở Tam Đảo được bảo tồn tốt hơn so với các loài chim.

**C.** Cùng với các loài bướm, các loài chim góp phần phát triển du lịch địa phương.

**D.** Du lịch là nguyên nhân khiến đa dạng sinh học ở Tam Đảo giảm mạnh.

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là câu hỏi nhiều lựa chọn ở mức độ M3, kiểm tra kỹ năng phân tích suy luận. Dựa vào từ khóa loài bướm ở Tam Đảo, các em có thể dễ dàng xác định được vị trí thông tin nằm ở đoạn [5] trong bài đọc.

Cụ thể, ở đoạn [5], tác giả nhắc tới việc săn bắt quá mức các loài chim ở khu vực Tam Đảo, Ba Vì và liên hệ tới sự việc tương tự trong quá khứ, đó là nạn săn bắt bướm quá mức đã dẫn tới việc nhiều loài bướm quý hiếm không còn nữa. Dựa vào bố cục thông tin này, chúng ta có thể kết luận rằng hiện tượng săn bắt quá mức các loài chim không phải là sự việc lần đầu xảy ra, mà đã có tiền lệ. Nói cách khác, các loài chim ở khu vực Tam Đảo, Ba Vì đang chịu chung số phận với các loài bướm. Vậy, phương án A là phương án chính xác.

**Phương án B** sai bởi mâu thuẫn với thông tin trong đoạn [5].

**Phương án C** sai vì tác giả nhắc tới du lịch như một nguyên nhân dẫn tới nạn săn bắt bướm tràn lan, không phải để nhấn mạnh tiềm năng du lịch của sinh thái tại hai địa điểm này.

**Phương án D** sai vì mục đích của tác giả là cảnh báo hệ quả của nạn săn bắt chim quá mức ở khu vực Tam Đảo, Ba Vì, không phải đổ lỗi cho du lịch làm giảm đa dạng sinh học ở hai nơi này.

**Câu 9 [M3]:** Thông điệp của tác giả ở đoạn cuối là gì?

**A.** Việt Nam không phải là quốc gia duy nhất đối diện với nạn săn bắt chim quá mức.

**B.** Người dân ở các quốc gia khác trân trọng thiên nhiên hơn người dân Việt Nam.

**C.** Ở Việt Nam, ý thức và hành động bảo tồn thiên nhiên hiện còn rất hạn chế.

**D.** Báo chí chưa làm tốt việc vận động người dân bảo vệ thiên nhiên và môi trường.

⊙ **Đáp án: C.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây tiếp tục là một câu nhiều lựa chọn ở mức độ M3, kiểm tra khả năng tổng hợp ý chính của một đoạn văn.

**Phương án A** sai. Trong đoạn cuối, tác giả nhắc tới một số quốc gia khác như Nhật Bản, Ấn Độ nhưng không nói tới nạn săn bắt chim ở những nơi đó. Vậy nên, nhận định rằng Việt Nam không phải là quốc gia duy nhất đối diện với nạn săn bắt chim quá mức là không có cơ sở.

**Phương án B** sai. Tương tự, không có so sánh nào được đưa ra về thái độ đối với thiên nhiên giữa người dân Việt Nam và người dân ở các quốc gia khác. Nhận định này quá bao trùm, vượt ra khỏi khuôn khổ câu chữ mà tác giả thể hiện.

**Phương án C** đúng. Tác giả có nhắc tới việc các khẩu hiệu, thông điệp bảo vệ thiên nhiên ở Việt Nam xuất hiện trên báo chí, phương tiện truyền thông, nhưng lại không được biến thành các hành động, thói quen cụ thể. Do đó, nhận định này là chính xác.

**Phương án D** sai. Tác giả nhắc tới báo chí để minh họa cho tính khẩu hiệu trong việc bảo vệ môi trường ở nước ta, không phải chỉ trích báo chí chưa làm tốt việc vận động bảo vệ môi trường.

**Câu 10 [M1]:** *Kéo thả các từ phù hợp vào mỗi chỗ trống:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| báo chí | khẩu hiệu | bầu bạn | bảo vệ |

Nếu cứ ăn chim, bẫy chim đến mức kiệt cùng và chỉ bảo vệ thiên nhiên bằng [ ] rồi mặt đất còn gì hoa, bầu trời còn gì chim, và rồi con người chúng ta sẽ còn ai để [ ] ?

⊙ **Đáp án:** khẩu hiệu; bầu bạn

⊙ **Hướng dẫn giải**:

Đây là câu hỏi kéo thả ở mức độ M1, kiểm tra khả năng nhận biết sự biến đổi. Câu lệnh của câu hỏi là biến đổi của thông tin có trong văn bản gốc. Các em cần xác định được vị trí thông tin trong bài đọc và loại từ cần điền vào mỗi ô trống.

Ô trống thứ nhất cần một danh từ để chỉ phương thức bảo vệ thiên nhiên do nó đứng sau từ "bằng". Nếu các em đọc đoạn [6], các em sẽ thấy tác giả viết: "*Ở ta, chúng mày đậu thế thì chết với ông rồi. Và ở ta, chỉ nghe* ***khẩu hiệu hò hét trên báo*** *về bảo vệ thiên nhiên, bảo vệ môi trường chứ chẳng thấy người để mắt đến tác hại cụ thể, tỉ mỉ ấy*". Như vậy, ở đây, từ chúng ta cần điền sẽ là *"khẩu hiệu*", vì đây là một loại phương thức bảo vệ thiên nhiên, phương thức thông qua lời nói.

Từ cần điền vào ô trống thứ hai là một động từ. Câu chứa thông tin cần điền là câu cuối đoạn [6]: "*Rồi một ngày kia, trên mặt đất, trên bầu trời sẽ hết chim, hết hoa thì con người ở với ai?*". Dễ thấy, từ chúng ta cần điền sẽ là một từ có nghĩa gần với cụm "*ở với ai*" và như vậy, lựa chọn đúng để điền vào ô trống này là "*bầu bạn*".

PHẦN 3

# HƯỚNG DẪN ÔN TẬP PHẦN THI TƯ DUY KHOA HỌC/ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

## 3.1. TÓM LƯỢC KIẾN THỨC NỀN TẢNG

Phương pháp nghiên cứu khoa học là một quy trình mà các nhà khoa học khám phá quy luật của thế giới tự nhiên. Nghiên cứu khoa học nhằm thu nhận được kiến thức mới của thế giới tự nhiên dựa vào các bằng chứng thực tế và sự quan sát tinh tế. Tiến trình nghiên cứu khoa học gồm các bước cơ bản như sau:

1. Quan sát và thu thập dữ liệu;
2. Đặt ra câu hỏi và giả thuyết nghiên cứu;
3. Tiến hành thí nghiệm để chứng minh tính đúng đắn của giả thuyết nghiên cứu;
4. Phân tích kết quả và kết luận.

Mọi nghiên cứu đều bắt đầu từ những quan sát và số liệu thu thập được từ những nhà khoa học quan sát hiện tượng. Họ sẽ ghi chép cẩn thận hiện tượng quan sát được để từ đó rút ra quy luật, đặt ra giả thuyết để giải thích cho hiện tượng quan sát được. Mọi giả thuyết chỉ trở thành khoa học khi nó có thể được kiểm chứng bằng thực nghiệm. Do đó, để có thể kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết nghiên cứu, các nhà khoa học phải thiết kế, tiến hành thí nghiệm và phân tích kết quả thu được. Một số đoạn dẫn của các câu hỏi trong cuốn cẩm nang này ánh xạ phương pháp nghiên cứu khoa học nhằm kiểm tra khả năng tư duy khoa học, giải quyết vấn đề của thí sinh. Một số kiến thức khoa học kỹ thuật nền tảng đòi hỏi thí sinh cần có được liệt kê dưới đây.

### 3.1.1. Cơ sở khoa học về Vật lý

**Hệ đơn vị SI**

| ***Đơn vị trong hệ SI*** | | | | ***Các tiếp đầu ngữ*** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Tên đại lượng* | *Thứ nguyên* | *Đơn vị* | | *Tiếp đầu ngữ* | | *Ghi chú* |
| | | *Tên gọi* | *Ký hiệu* | *Tên gọi* | *Ký hiệu* | |
| Chiều dài | L | mét | m | pico | p | $10^{-12}$ |
| Khối lượng | M | kilogam | kg | angstrom | Å | $10^{-10}$ |

| ***Đơn vị trong hệ SI*** | | | | ***Các tiếp đầu ngữ*** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Tên đại lượng* | *Thứ nguyên* | *Đơn vị* | | *Tiếp đầu ngữ* | | *Ghi chú* |
| | | *Tên gọi* | *Ký hiệu* | *Tên gọi* | *Ký hiệu* | |
| Thời gian | T | giây | s | nano | n | $10^{-9}$ |
| Cường độ dòng điện | I | ampe | A | micro | μ | $10^{-6}$ |
| Nhiệt độ | K | kelvin | K | mili | m | $10^{-3}$ |
| Lượng chất | N | mol | mol | kilo | k | $10^{3}$ |
| Cường độ sáng | J | candela | cd | mega | M | $10^{6}$ |
| Góc | | radian | rad | giga | G | $10^{9}$ |
| Năng lượng | | jun | J | tera | T | $10^{12}$ |
| Công suất | | oát | W | | | |

**Một số đơn vị thường dùng trong Vật lý**

| ***STT*** | ***Tên đại lượng*** | ***Đơn vị*** | |
|---|---|---|---|
| | | ***Tên gọi*** | ***Ký hiệu*** |
| 1 | Diện tích | mét vuông | $m^2$ |
| 2 | Thể tích | mét khối | $m^3$ |
| 3 | Vận tốc | mét trên giây | m/s |
| 4 | Gia tốc | mét trên giây bình phương | $m/s^2$ |
| 5 | Tốc độ góc (tần số góc) | rad trên giây | rad/s |
| 6 | Gia tốc góc | rad trên giây bình phương | $rad/s^2$ |
| 7 | Lực | Newton | N |
| 8 | Mômen lực | Newton·mét | N·m |
| 9 | Mômen quán tính | kilogam·mét bình phương | $kg·m^2$ |
| 10 | Động lượng | kilogam·mét trên giây | kg·m/s |
| 11 | Công, nhiệt, năng lượng | jun | J |
| 12 | Công suất | oát | W |
| 13 | Chu kỳ | giây | s |
| 14 | Tần số | héc | Hz |
| 15 | Cường độ âm | oát trên mét vuông | $W/m^2$ |
| 16 | Mức cường độ âm | ben hoặc deciben | B, dB |

**Một số hằng số vật lý thông dụng**

Hằng số điện $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ C^2/(N \cdot m^2)$.

Hằng số từ $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\ H/m$.

Hằng số hấp dẫn $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ m^3/(kg \cdot s^2)$.

Hằng số planck $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}\ J \cdot s$.

Điện tích nguyên tố $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ C$.

Tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8\ m/s$.

Hằng số khí $R = 8{,}31\ J/(mol \cdot K)$.

Hằng số Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol.

Khối lượng electron $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}\ kg$.

$1\ eV = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ J$.

**Đo lường và sai số**

Phép đo các đại lượng vật lý là phép so sánh chúng với đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị.

***Phép đo trực tiếp:*** giá trị của đại lượng cần đo được đọc trực tiếp trên dụng cụ đo.

***Phép đo gián tiếp:*** giá trị của đại lượng cần đo được xác định thông qua các đại lượng đo trực tiếp.

***Sai số hệ thống****:* là sai số có tính quy luật và được lặp lại ở tất cả các lần đo. Sai số hệ thống là cho giá trị đo tăng hoặc giảm một lượng nhất định so với giá trị thực.

***Sai số ngẫu nhiên:*** là sai số xuất phát từ sai sót, phản xạ của người làm thí nghiệm hoặc từ những yếu tố ngẫu nhiên bên ngoài. Sai số này thường có nguyên nhân không rõ ràng và dẫn đến sự phân tán của các kết quả đo xung quanh một giá trị trung bình.

***Xác định sai số trong phép đo trực tiếp:***

*– Sai số tuyệt đối:*

+ Sai số tuyệt đối ứng với lần đo thứ $i$ $(\Delta A_i)$ là giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa giá trị trung bình $(\overline{A})$ và giá trị lần đo thứ $i$ $(A_i)$:

$$\Delta A_i = \left|\overline{A} - A_i\right| \quad \text{với} \quad \overline{A} = \frac{A_1 + A_2 + \ldots + A_n}{n} = \frac{1}{n}\sum_i A_i\ .$$

+ Sai số tuyệt đối trung bình của $n$ lần đo là: $\Delta\overline{A} = \dfrac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \ldots + \Delta A_n}{n} = \dfrac{1}{n}\sum_i \left|\overline{A} - A_i\right|$.

Sai số tuyệt đối của phép đo cho biết phạm vi biến thiên của giá trị đo được: $\Delta A = \Delta\overline{A} + \Delta A'$ với $\Delta A'$ là sai số hệ thống.

Nếu trong phép đo trực tiếp là phép đo bằng dụng cụ cơ (ví dụ thước đo chiều dài) mà sai số hệ thống chỉ là sai số dụng cụ thì thường lấy bằng một nửa độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ đó.

Với dụng cụ đo hiện số và một số dụng cụ đo điện sẽ có quy định riêng.

– *Sai số tương đối (tỷ đối)* được xác định bằng tỷ số phần trăm giữa sai số tuyệt đối và giá trị trung bình của đại lượng cần đo. Sai số tương đối cho biết mức độ chính xác của phép đo.

$$\delta A = \frac{\Delta A}{\overline{A}} \times 100\% .$$

– *Viết kết quả đo:* $A = \overline{A} \pm \Delta A$.

*Lưu ý:* Sai số tuyệt đối $\Delta A$ tối đa là hai chữ số có nghĩa; giá trị trung bình $\overline{A}$ được viết đến bậc thập phân tương ứng với sai số $\Delta A$. *Nói chung, các sai số thực nghiệm chỉ nên lấy một chữ số có nghĩa. Tuy nhiên, nếu số có nghĩa đầu tiên trong sai số là 1 hoặc 2 thì khi viết sai số nên để hai chữ số có nghĩa. Nếu bắt đầu từ số 3 trở lên, ta chỉ nên viết sai số với một chữ số có nghĩa.*

***Cách xác định sai số trong phép đo gián tiếp:***

Đại lượng cần đo $F$ được xác định gián tiếp thông qua việc đo trực tiếp các đại lượng khác $x$, $y$, $z$, v.v..

– Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu thì bằng tổng các sai số tuyệt đối của các số hạng:

$$F = ax \pm by \mp cz \rightarrow \Delta F = \Delta x + \Delta y + \Delta z .$$

– Sai số tỷ đối của một tích hay thương thì bằng tổng sai số tỷ đối của các thừa số.

$$F = ax^m \frac{y^n}{z^k} \rightarrow \delta F = m \cdot \delta x + n \cdot \delta y + k \cdot \delta z.$$

– Nếu trong công thức vật lý xác định các đại lượng đo gián tiếp có chứa các hằng số thì hằng số phải lấy đến phần thập phân lẻ nhỏ hơn 1/10 tổng các sai số có mặt trong cùng công thức tính.

**Chữ số có nghĩa**

***Số lượng chữ số có nghĩa*** của một đại lượng (được đo hoặc tính toán) là số đếm các số có nghĩa trong đại lượng đó. Quy tắc xác định một chữ số có nghĩa hay không như sau:

– Tất cả các số khác 0 đều là số có nghĩa.

– Số 0 giữa các chữ số khác 0 là số có ý nghĩa.

– Các số 0 ở bên trái của chữ số đầu tiên khác 0 là không có ý nghĩa.

– Đối với các số có dấu thập phân, số 0 ở bên phải chữ số khác 0 là có ý nghĩa.

– Đối với các số không có dấu thập phân, số 0 ở cuối có thể có hoặc không có ý nghĩa.

– Một số chính xác thì có vô số chữ số có nghĩa.

***Tính toán với chữ số có nghĩa:***

– Phép cộng và trừ: kết quả cuối cùng sau khi làm tròn có cùng đơn vị với số hạng có chữ số có nghĩa ít nhất sử dụng trong các phép tính.

– Phép nhân và chia: kết quả cuối cùng có số chữ số có nghĩa với số hạng có ít chữ số có nghĩa nhất sử dụng.

## A. Cơ học

### 1. Động học chất điểm

***Một số khái niệm***

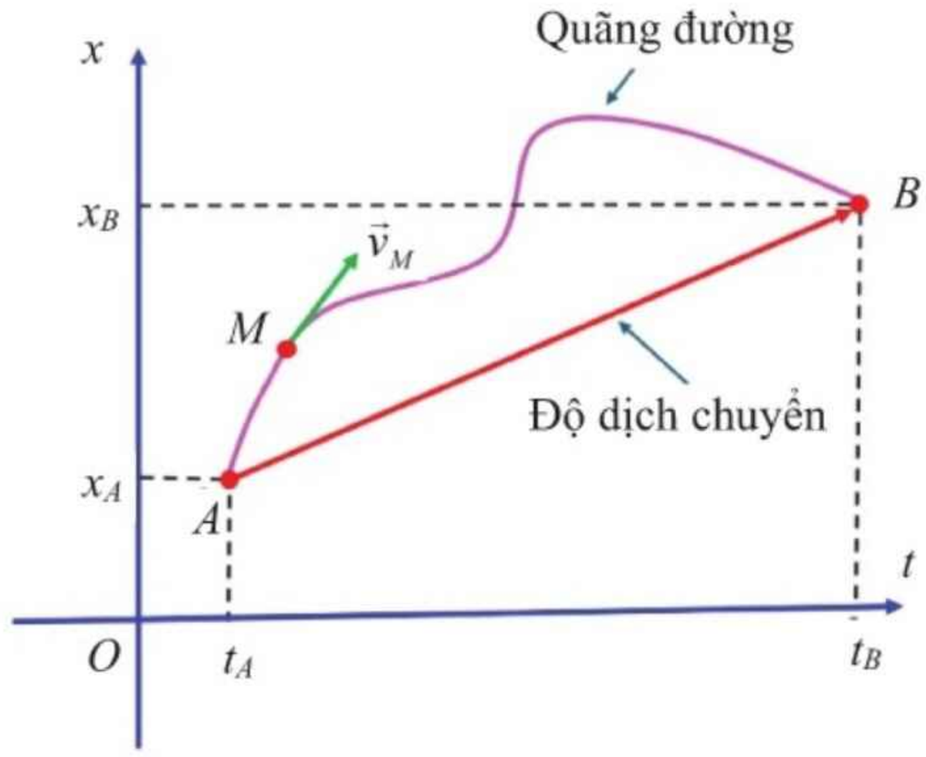
• Chuyển động cơ của một vật (gọi tắt là chuyển động) là sự thay đổi vị trí của vật đó so với các vật khác theo thời gian.

• Một vật chuyển động được coi là một chất điểm nếu kích thước của nó rất nhỏ so với độ dài đường đi (hoặc so với những khoảng cách mà ta đề cập đến).

• Tốc độ: là đại lượng đặc trưng cho tính chất nhanh hay chậm của chuyển động.

– Tốc độ trung bình: là quãng đường đi được trong cùng một đơn vị thời gian để xác định độ nhanh, chậm của chuyển động. Quãng đường là một đại lượng vô hướng.

– Tốc độ tức thời: là tốc độ đo được trong một khoảng thời rất ngắn (tốc độ tại một thời điểm xác định).




• Độ dịch chuyển: là khoảng cách mà vật di chuyển được theo một hướng xác định. Độ dịch chuyển là một đại lượng vectơ.

• Vận tốc: là tốc độ của vật theo một hướng xác định. Vận tốc là một đại lượng vectơ có hướng là hướng của độ dịch chuyển.

• Gia tốc: là một đại lượng vectơ đặc trưng cho sự thay đổi của vận tốc theo thời gian.

– Gia tốc trung bình: độ thay đổi vận tốc trong một đơn vị thời gian.

– Gia tốc tức thời: độ thay đổi vận tốc trong một khoảng thời gian rất ngắn.

• Hệ quy chiếu dùng để xác định trạng thái, vị trí của một đối tượng nghiên cứu trong vật lý học. Hệ quy chiếu gồm:

(1) Một vật làm mốc, một hệ tọa độ gắn với vật làm mốc;

(2) Một mốc thời gian và một đồng hồ.

Mốc thời gian (gốc thời gian) là thời điểm bắt đầu đo thời gian khi mô tả chuyển động của vật.

• Phân loại hệ quy chiếu:

– Hệ quy chiếu quán tính: là hệ quy chiếu mô tả không gian và thời gian một cách đồng nhất, đẳng hướng và không phụ thuộc vào thời gian.

– Hệ quy chiếu phi quán tính: là hệ quy chiếu có xuất hiện lực quán tính. Trong cơ học cổ điển, chúng là các hệ quy chiếu chuyển động có gia tốc so với hệ quy chiếu quán tính.

• Phương trình chuyển động của vật: là phương trình tọa độ của vật theo thời gian *t*.

• Quỹ đạo chuyển động: Tập hợp tất cả các vị trí của vật (chất điểm) chuyển động tạo ra một đường nhất định, đường đó gọi là quỹ đạo của chuyển động.

• Phương trình quỹ đạo: là phương trình mô tả quỹ đạo chuyển động. Phương trình quỹ đạo chỉ nói đến mối liên hệ giữa các thành phần của tọa độ mà không nói đến yếu tố thời gian trong chuyển động đó.

• Va chạm đàn hồi: là va chạm xuất hiện biến dạng đàn hồi trong khoảng thời gian rất ngắn, sau va chạm vật lấy lại hình dạng ban đầu và tiếp tục chuyển động tách rời nhau.

• Va chạm mềm: là va chạm không đàn hồi, sau va chạm thì hai vật gắn chặt vào nhau và chuyển động với cùng một vận tốc.

***Một số chuyển động cơ bản***

*Chuyển động thẳng đều* (vận tốc không đổi, gia tốc bằng 0)

• Công thức tính quãng đường đi được trong chuyển động thẳng đều: $s = vt$, trong đó, $v$ là tốc độ của vật, không đổi trong suốt thời gian chuyển động $t$.

• Vận tốc của chuyển động thẳng đều có độ lớn bằng tốc độ của vật, cho biết mức độ nhanh, chậm của chuyển động: $v = \frac{s}{t}$.

*Chuyển động thẳng biến đổi đều* (gia tốc không đổi)

• Độ lớn của vận tốc tức thời tại vị trí M là đại lượng: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, trong đó, $\Delta s$ là đoạn đường rất ngắn vật đi được trong khoảng thời gian rất ngắn $\Delta t$. Đơn vị của vận tốc là mét trên giây (m/s).

• Vectơ vận tốc tức thời của một vật tại một điểm là một vectơ có gốc tại vật chuyển động, có hướng của chuyển động và có độ dài tỷ lệ với độ lớn của vận tốc tức thời theo một tỷ xích nào đó.

Trong chuyển động thẳng biến đổi đều, độ lớn của vận tốc tức thời hoặc tăng đều, hoặc giảm đều theo thời gian. Chuyển động thẳng có độ lớn của vận tốc tức thời tăng đều theo

thời gian gọi là chuyển động thẳng nhanh dần đều. Chuyển động thẳng có độ lớn của vận tốc tức thời giảm đều theo thời gian gọi là chuyển động thẳng chậm dần đều.

• Gia tốc của chuyển động thẳng là đại lượng xác định bằng thương số giữa độ biến thiên vận tốc $\Delta\vec{v}$ và khoảng thời gian vận tốc biến thiên $\Delta t$. Đơn vị gia tốc là mét trên giây bình phương ($m/s^2$).

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \text{ có giá trị } a = \frac{\Delta v}{\Delta t},$$

trong đó, $\Delta v = v - v_0$ là độ biến thiên vận tốc trong khoảng thời gian $\Delta t = t - t_0$.

Gia tốc là đại lượng vectơ: $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t - t_0} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$.

Khi một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều, vectơ gia tốc có gốc ở vật chuyển động, có phương và chiều trùng với phương và chiều của vectơ vận tốc, có độ dài tỷ lệ với độ lớn của gia tốc theo một tỷ xích nào đó.

Khi một vật chuyển động thẳng chậm dần đều, vectơ gia tốc ngược chiều với vectơ vận tốc.

Công thức tính vận tốc của chuyển động biến đổi đều: $v = v_0 + at$.

Trong chuyển động nhanh dần đều $\vec{a}$ cùng hướng với $\vec{v}$, trong chuyển động chậm dần đều $\vec{a}$ ngược hướng với $\vec{v}$.

• Công thức tính quãng đường đi được của chuyển động biến đổi đều: $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$.

• Đối với chuyển động thẳng biến đổi đều, phương trình chuyển động là:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2,$$

trong đó, $x$ là tọa độ tức thời, $x_0$ là tọa độ ban đầu lúc $t = 0$.

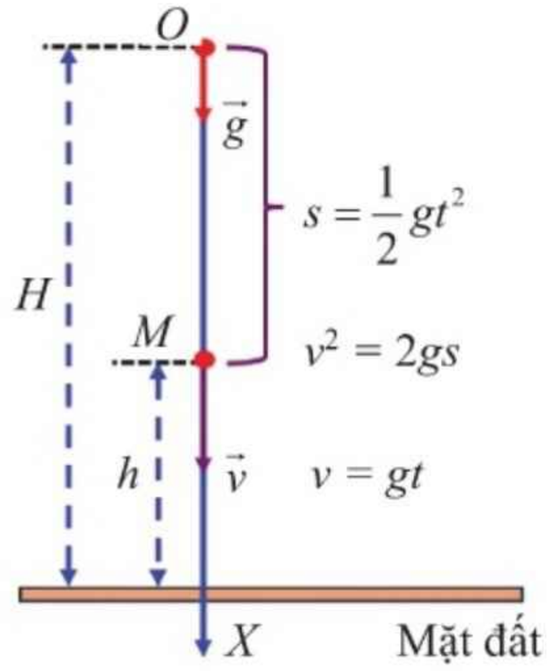
• Công thức liên hệ giữa gia tốc, vận tốc và quãng đường đi được: $v^2 - v_0^2 = 2as$.

*Chuyển động rơi tự do*

• Sự rơi tự do là sự rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực.

Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc rơi tự do ($g \approx 9{,}8\ m/s^2$).

Trong quá trình rơi của vật dưới tác dụng của trọng lực, nếu có lực khác tác dụng nhưng lực tác dụng này là rất nhỏ, không đáng kể so với trọng lực, thì có thể coi quá trình rơi của vật là rơi tự do.



• Nếu vật rơi tự do, không có vận tốc ban đầu thì: $v = gt$ và công thức tính quãng đường đi được của vật rơi tự do là:

$$s = \frac{1}{2}gt^2.$$

*Chuyển động của một vật bị ném*

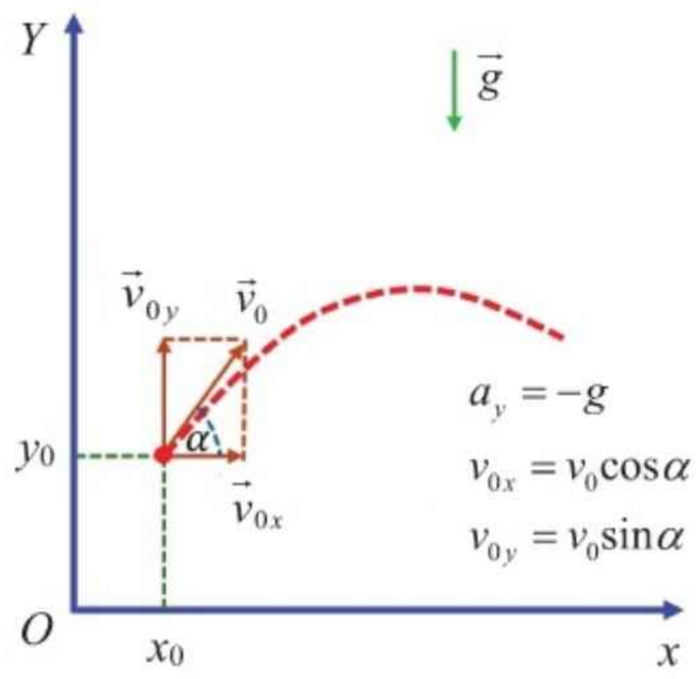
• Khi vật M chuyển động thì các hình chiếu $M_x$, $M_y$ của nó $(x, y)$ trên hai trục tọa độ cũng chuyển động (đó là những chuyển động thành phần). Ban đầu, vật ở tọa độ $(x_0, y_0)$, thời điểm ban đầu $t = 0$.

Phương trình cho $M_x$ chuyển động đều theo phương ngang với vận tốc ban đầu là $v_{0x} = v_0 \cdot \cos\alpha$.

$$a_x = 0;\ v_x = v_{0x};\ x = x_0 + v_{0x}t.$$

Phương trình cho $M_y$ chuyển động rơi tự do theo phương trọng lực. Vận tốc ban đầu $v_{0y} = v_0 \cdot \sin\alpha$.

$$a_y = -g;\ v_y = v_{0y} + a_y t\ ;\ y = \frac{1}{2}gt^2.$$




• Quỹ đạo chuyển động của một vật bị ném có dạng parabol. Với vật ném ngang, quỹ đạo của vật là một nửa đường parabol.

*Chuyển động tròn*

Một vật chuyển động tròn là khi nó di chuyển trên một đường tròn. Vận tốc $\vec{v}$ của vật tại một điểm có phương tiếp tuyến với đường tròn tại điểm đó. Gia tốc $\vec{a}$ của vật có thể phân ra thành hai thành phần: gia tốc tiếp tuyến $\vec{a}_t$ và gia tốc hướng tâm $\vec{a}_n$.

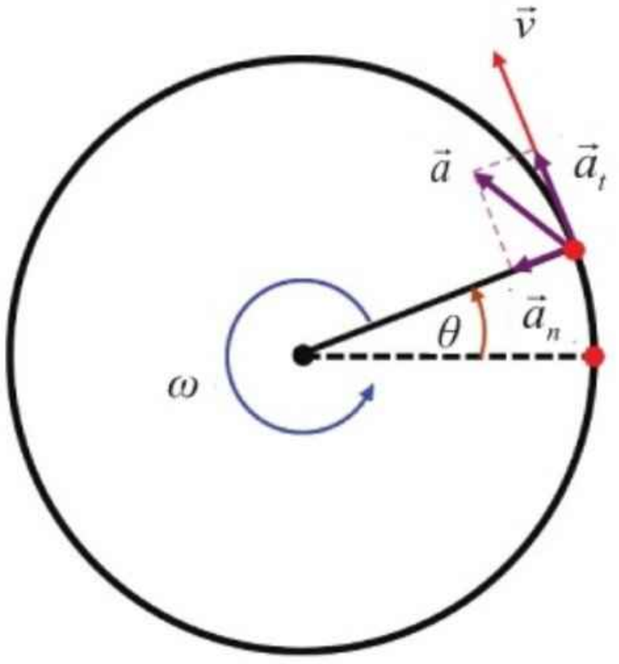
Gia tốc tiếp tuyến $\vec{a}_t$ đặc trưng cho sự thay đổi tốc độ.

Gia tốc hướng tâm $\vec{a}_n$ đặc trưng cho sự thay đổi hướng của vận tốc.

• Vận tốc trong chuyển động tròn đều luôn có phương tiếp tuyến với đường tròn quỹ đạo.

$$\vec{v} = \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t},$$

trong đó, $\vec{v}$ là vectơ vận tốc của vật tại điểm đang xét, $\Delta\vec{s}$ là vectơ độ dời trong khoảng thời gian rất ngắn $\Delta t$, có phương tiếp tuyến với quỹ đạo. Khi đó, vectơ $\vec{v}$ cùng hướng với vectơ $\Delta\vec{s}$.




• Tốc độ dài chính là độ lớn của vận tốc tức thời trong chuyển động tròn đều: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, trong đó, $v$ là tốc độ dài

của vật tại một điểm, $\Delta s$ là độ dài cung rất ngắn vật đi được trong khoảng thời gian rất ngắn $\Delta t$.

• Tốc độ góc của chuyển động tròn là đại lượng đo bằng góc mà bán kính $OM$ quét được trong một đơn vị thời gian: $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$.

• Gia tốc tiếp tuyến: đặc trưng cho sự thay đổi hướng của vận tốc $\vec{a}_t = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$.

• Gia tốc hướng tâm: hướng vào tâm đường tròn, độ lớn $a_n = \frac{v^2}{r}$, với $r$ là bán kính đường tròn.

* Chuyển động tròn đều:

• Một vật chuyển động tròn đều khi nó di chuyển trên một đường tròn với tốc độ không đổi. Trong chuyển động tròn đều, tốc độ dài của vật không đổi.

• Tốc độ góc $\omega$ trong chuyển động tròn đều là một đại lượng không đổi. Đơn vị đo tốc độ góc là radian trên giây (rad/s).

• Tốc độ dài $v$ trong chuyển động tròn đều có thể xác định qua tốc độ góc: $v = \omega r$, trong đó $r$ là bán kính quỹ đạo tròn.

• Chu kỳ $T$ của chuyển động tròn đều là thời gian để vật đi được một vòng: $T = \frac{2\pi}{\omega}$. Đơn vị đo chu kỳ là giây (s).

• Tần số $f$ của chuyển động tròn đều là số vòng mà vật đi được trong 1 giây: $f = \frac{1}{T}$. Đơn vị của tần số là vòng/giây hay héc (Hz).

• Trong chuyển động tròn đều, vận tốc tuy có độ lớn không đổi, nhưng hướng lại luôn thay đổi, nên chuyển động này có gia tốc. Trong chuyển động tròn đều, gia tốc tiếp tuyến $\vec{a}_t = 0$ nên gia tốc trong chuyển động tròn đều chỉ có thành phần luôn hướng vào tâm của quỹ đạo (gia tốc hướng tâm $\vec{a}_n$).

Độ lớn của gia tốc hướng tâm: $a_n = \frac{v^2}{r} = r\omega^2$.

* Chuyển động tròn biến đổi đều:

Chuyển động tròn biến đổi đều là chuyển động có quỹ đạo là đường tròn và tốc độ dài (hoặc tốc độ góc) của vật tăng đều hoặc giảm đều theo thời gian.

Gia tốc góc $\beta$ của chuyển động tròn biến đổi đều đặc trưng cho tốc độ biến thiên tốc độ góc $\omega$:

$$\beta = \frac{\Delta\omega}{\Delta t},$$

trong đó, $\Delta\omega$ là độ thay đổi tốc độ góc khi vật đi được trong khoảng thời gian rất ngắn $\Delta t$.

Một vật chuyển động tròn biến đổi đều với gia tốc góc $\beta$, ở mốc thời gian $t = 0$, vật có tốc độ góc $\omega_0$ và góc ban đầu $\theta_0$. Sau thời gian $t$ thì tốc độ góc $\omega$ và góc $\theta$ có quan hệ sau:

$$\omega = \omega_0 + \beta t,$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta t^2,$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\beta(\theta - \theta_0).$$

Độ lớn của gia tốc tiếp tuyến: $a_t = r\beta$.

Độ lớn của gia tốc hướng tâm: $a_n = \frac{v^2}{r} = r\omega^2$.

Gia tốc toàn phần $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$ có độ lớn $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{(r\beta)^2 + (\omega^2 r)^2}$.

## 2. Động lực học chất điểm

***Khái niệm lực, hợp lực***

• Lực là một đại lượng vật lý biểu thị sự tương tác giữa các vật thể, có khả năng làm thay đổi trạng thái chuyển động hoặc hình dạng của vật thể đó. Lực được biểu diễn dưới dạng vectơ, có độ lớn và hướng xác định. Lực được ký hiệu bằng chữ cái $F$ và đơn vị đo trong hệ SI là Newton (N).

• Phân loại lực: có thể phân loại lực theo cách sau:

– Lực tiếp xúc: là lực xuất hiện khi có sự tiếp xúc trực tiếp giữa các vật, ví dụ như lực ma sát, lực đàn hồi.

– Lực không tiếp xúc: là lực xuất hiện ngay cả khi các vật không tiếp xúc trực tiếp, ví dụ như lực hấp dẫn, lực điện từ.

• Các yếu tố cơ bản của lực:

– Điểm đặt: vị trí mà lực tác dụng lên vật.

– Phương của lực: đường thẳng dọc theo hướng tác dụng của lực.

– Chiều của lực: hướng mà lực tác dụng.

– Độ lớn của lực: được đo bằng đơn vị Newton (N).

• Tổng hợp lực là thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt như các lực đó. Lực thay thế gọi là hợp lực.

***Ba định luật về chuyển động của Newton***

• Định luật I (Định luật quán tính): Một vật không chịu tác dụng của một lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng 0, hay nói cách khác là các lực cân bằng thì nó vẫn giữ nguyên trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.

• Định luật II: Gia tốc của một vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỷ lệ với độ lớn của lực và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ hay } \vec{F} = m\vec{a}\,.$$

Trong trường hợp vật chịu nhiều lực tác dụng thì $\vec{F}$ là hợp lực của các lực đó.

Khối lượng là đại lượng vô hướng, dương và không đổi, đối với mỗi vật, đặc trưng cho mức quán tính của vật. Khối lượng có tính chất cộng được. Đơn vị của khối lượng là kilogam (kg).

• Định luật III: Khi một vật tác dụng lực lên vật thể thứ hai, vật thứ hai sẽ tác dụng một lực cùng độ lớn và ngược chiều về phía vật thứ nhất.

***Một số loại lực cơ bản***

*Lực hấp dẫn*

• Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm tỷ lệ thuận với tích hai khối lượng của chúng và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

• Hệ thức của lực hấp dẫn là: $F_{hd} = G\dfrac{m_1 m_2}{r^2}$,

trong đó, $m_1$, $m_2$ là khối lượng của hai chất điểm, $r$ là khoảng cách giữa chúng, hệ số tỷ lệ $G$ được gọi là hằng số hấp dẫn. $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$.

• Trọng lực là lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng lên vật gây ra cho vật gia tốc rơi tự do.

*Lực đàn hồi*

• Lực đàn hồi là lực sinh ra khi vật đàn hồi bị biến dạng. Chẳng hạn, lực gây ra bởi một lò xo khi nó bị nén lại hoặc kéo giãn ra. Lực đàn hồi có xu hướng chống lại nguyên nhân sinh ra nó, tức là nó có xu hướng đưa vật trở lại trạng thái ban đầu khi chưa bị biến dạng.

• Định luật Hooke: Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo tỷ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo.

$$F_{đh} = k\left|\Delta l\right|,$$

trong đó, $\Delta l = l - l_0$ là độ biến dạng của lò xo. Hệ số tỷ lệ $k$ gọi là độ cứng của lò xo (hay hệ số đàn hồi). Đơn vị của độ cứng là Newton trên mét (N/m).

• Lực căng dây là một loại lực đàn hồi phát sinh khi một sợi dây bị kéo căng do tác động của ngoại lực. Lực căng thường gặp trong các hệ thống treo hoặc hệ thống cơ học mà ở đó sợi dây chịu trách nhiệm duy trì vật thể trong trạng thái cân bằng hoặc chuyển động. Lực căng dây thường được ký hiệu là $\vec{T}$ và có phương trùng với phương của sợi dây.

*Lực ma sát*

Lực ma sát sinh ra do sự tiếp xúc giữa hai mặt vật chất. Nó có xu hướng cản trở, chống lại những thay đổi về vị trí của vật. Lực ma sát có điểm đặt tại bề mặt tiếp xúc. Về cơ bản, nó sẽ có phương song song và ngược chiều chuyển động.

Dựa vào đặc điểm cùng tính chất, lực ma sát được chia thành nhiều loại gồm: lực ma sát trượt, ma sát lăn và ma sát nghỉ.

• Lực ma sát trượt xuất hiện ở mặt tiếp xúc của vật đang trượt trên một bề mặt, có tác dụng cản trở chuyển động của vật trên bề mặt đó, có hướng ngược với hướng của vận tốc. Lực ma sát trượt không phụ thuộc diện tích bề mặt tiếp xúc và tốc độ của vật, nhưng phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc (độ nhám, độ sạch, độ khô, v.v.). Nó có độ lớn tỷ lệ với độ lớn của áp lực theo công thức:

$$F_{mst} = \mu_t N ,$$

trong đó, $N$ là áp lực tác dụng lên vật, $\mu_t$ là hệ số tỷ lệ gọi là hệ số ma sát trượt, phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc.

• Lực ma sát lăn sinh ra khi một vật lăn trên bề mặt của vật khác. Lực ma sát lăn có độ lớn là $F_{msl} = \mu_l N$, trong đó $N$ là áp lực tác dụng lên vật, $\mu_l$ là hệ số ma sát lăn.

• Lực ma sát nghỉ là lực xuất hiện ở mặt tiếp xúc của vật với bề mặt để giữ cho vật đứng yên trên bề mặt đó khi vật bị một lực tác dụng song song với mặt tiếp xúc. Khi lực tác dụng song song với mặt tiếp xúc lớn hơn một giá trị nào đó thì vật sẽ trượt. Lực ma sát nghỉ có độ lớn cực đại là $\mu_n N$, trong đó $N$ là áp lực tác dụng lên vật, $\mu_n$ là hệ số ma sát nghỉ.

$$F_{mst} \le \mu_n N .$$

*Lực hướng tâm*

Lực (hay hợp lực của các lực) tác dụng vào một vật chuyển động tròn và gây ra cho vật gia tốc hướng tâm gọi là lực hướng tâm.

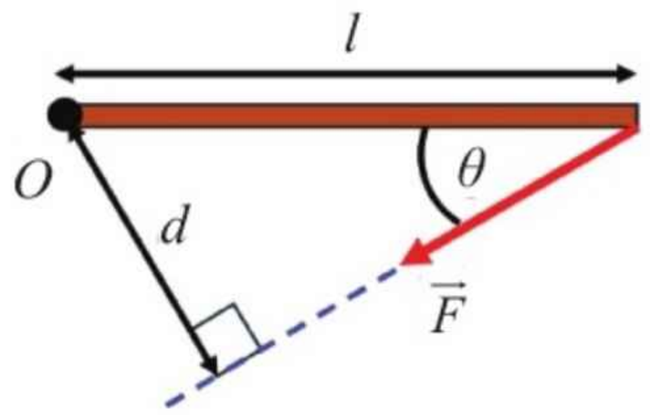
Công thức tính lực hướng tâm của vật chuyển động tròn đều là:

$$F_n = ma_n = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r ,$$

trong đó, $m$ là khối lượng của vật, $r$ là bán kính quỹ đạo tròn, $\omega$ là tốc độ góc, $v$ là vận tốc dài của vật chuyển động tròn đều.

*Mômen lực*

• Mômen của lực đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực và được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó.




• Công thức tính mômen của lực: $M = F \cdot d$, trong đó, $d$ là cánh tay đòn, là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực $F$ ($F$ nằm trong mặt phăng vuông góc với trục quay).

• Quy tắc mômen lực:

Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng, thì tổng các mômen lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng các mômen lực có xu hướng làm vật quay ngược chiều kim đồng hồ.

$$M = M',$$

trong đó, $M$ là tổng các mômen lực có xu hướng làm cho vật quay theo chiều kim đồng hồ, $M'$ là tổng các mômen lực có xu hướng làm cho vật quay ngược chiều kim đồng hồ.

## 3. Động lượng, định luật bảo toàn động lượng

***Động lượng***

• Động lượng của một vật khối lượng $m$ đang chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ là đại lượng được xác định bởi công thức:

$$\vec{p} = m\vec{v}.$$

Động lượng là một đại lượng vectơ cùng hướng với vận tốc của vật. Động lượng có đơn vị đo là kilogam mét trên giây (kg·m/s).

• Hợp lực tác dụng lên một vật bằng tốc độ thay đổi động lượng của nó.

***Định luật bảo toàn động lượng***

• Nếu không có ngoại lực nào tác dụng lên hệ thì tổng động lượng của hệ không đổi, tức là được bảo toàn.

Động lượng của một hệ cô lập là một đại lượng bảo toàn.

* Hệ cô lập: Một hệ nhiều vật được gọi là cô lập (hay hệ kín) khi không có ngoại lực tác dụng lên hệ hoặc nếu có thì các ngoại lực ây cân băng nhau. Trong một hệ cô lập, chỉ có các nội lực tương tác giữa các vật. Các nội lực này theo định luật III Newton trực đối nhau từng đôi một.

• Hệ thức của định luật bảo toàn động lượng đối với hệ hai vật là $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \overrightarrow{\text{const}}$ không đổi.

Xét hệ cô lập gồm hai vật tương tác, thì ta có $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2$,

trong đó, $\vec{p}_1, \vec{p}_2$ là các vectơ động lượng của hai vật trước khi tương tác; $\vec{p}_1'$, $\vec{p}_2'$ là các vectơ động lượng của hai vật sau khi tương tác.

• Một tên lửa lúc đầu đứng yên. Sau khi lượng khí với khối lượng m phụt ra phía sau với vận tốc $\vec{v}$, thì tên lửa với khối lượng $M$ chuyển động với vận tốc $\vec{V}$.

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng, ta tính được

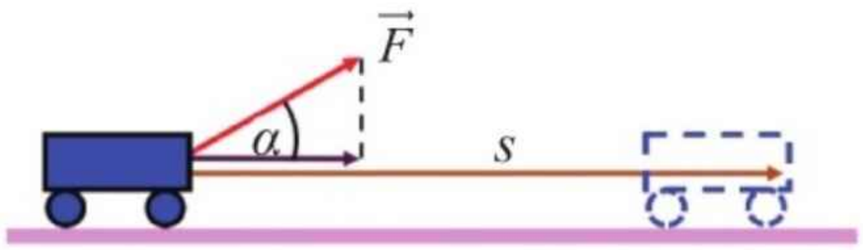
$$\vec{V} = -\frac{m}{M}\vec{v}.$$

Tên lửa bay lên phía trước ngược với hướng khí phụt ra, không phụ thuộc vào môi trường bên ngoài là không khí hay chân không. Đó là nguyên tắc của chuyển động bằng phản lực.

## 4. Công và năng lượng. Định luật bảo toàn cơ năng và định luật bảo toàn năng lượng

***Công, công suất***

• Công của một lực: Khi lực $\vec{F}$ không đổi tác dụng lên một vật và điểm đặt của lực đó chuyển dời một đoạn $s$ theo hướng hợp với hướng của lực một góc $\alpha$, thì công thực hiện bởi lực được tính theo công thức:




$$A = Fs\cos\alpha.$$

• Công suất: là đại lượng biểu thị tốc độ thực hiện công của lực.

Công suất trung bình có độ lớn bằng công sinh ra trong một đơn vị thời gian: $P = \frac{A}{t}$, trong đó, $A$ là công thực hiện trong thời gian $t$.

***Động năng, thế năng, cơ năng***

*Năng lượng*: là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của vật, là số đo liên quan đến sự chuyển động vật chất, bao gồm cả từ trường và các hạt cơ bản. Theo thuyết tương đối Einstein, khối lượng và năng lượng của vật có mối liên hệ mật thiết với nhau. Năng lượng là một đại lượng vô hướng.

*Động năng*

Năng lượng mà một vật có được do nó đang chuyển động gọi là động năng.

Động năng của một vật khối lượng $m$ đang chuyển động với tốc độ $v$ được xác định theo công thức:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2.$$

*Thế năng*

Thế năng là một dạng năng lượng đặc biệt gọi là năng lượng tiềm năng. Tất cả những vật có khả năng dự trữ năng lượng và tạo ra năng lượng trong hệ quy chiếu thích hợp đều có thế năng.

• Thế năng trọng trường của một vật là dạng năng lượng tương tác giữa Trái Đất và vật; nó phụ thuộc vào vị trí của vật trong trọng trường.

Khi một vật khối lượng $m$ đặt ở độ cao $z$ so với mặt đất (trong trọng trường của Trái Đất), thì thế năng trọng trường của vật được định nghĩa bằng công thức $W_t = mgz$.

• Thế năng đàn hồi bằng công của lực đàn hồi. Công thức tính thế năng đàn hồi là:

$$W_t = \frac{1}{2} k (\Delta l)^2,$$

trong đó, $k$ là độ cứng của vật đàn hồi, $\Delta l = l - l_0$ là độ biến dạng của vật, $W_t$ là thế năng đàn hồi.

*Cơ năng*

Cơ năng, hay còn gọi là cơ năng toàn phần, là một thuật ngữ dùng để mô tả khả năng hoạt động sinh công của một vật thể. Khả năng sinh công của vật càng cao thì cơ năng của vật đó càng lớn.

• Cơ năng của một vật bằng tổng động năng và thế năng của nó.

• Biểu thức của cơ năng là $W = W_đ + W_t$, trong đó $W_đ$ là động năng của vật, $W_t$ là thế năng của vật.

*Định luật bảo toàn cơ năng*

Nếu không có các lực ma sát, lực cản của môi trường, v.v. và vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực, lực đàn hồi, lực tĩnh điện (lực thế) thì cơ năng của vật được bảo toàn.

Hệ cô lập: cơ năng được bảo toàn.

*Định luật bảo toàn năng lượng*

Năng lượng không tự nhiên sinh ra cũng không tự nhiên mất đi, năng lượng chỉ chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác hoặc truyền từ vật này sang vật khác. Nói cách khác, năng lượng được bảo toàn.

## B. Điện – Từ

### 1. Điện tích, điện trường

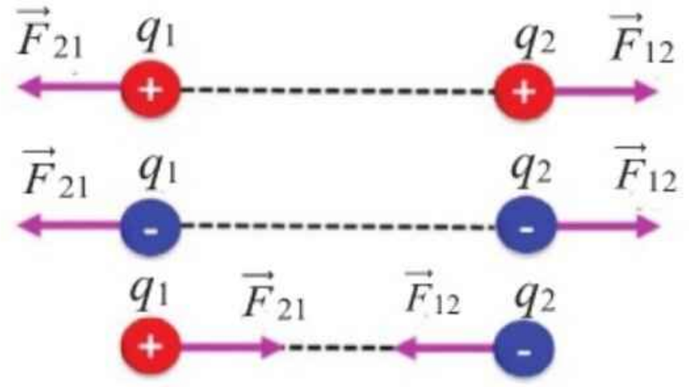
***Điện tích***

*Khái niệm:* Điện tích là một tính chất cơ bản và không đổi của một số hạt hạ nguyên tử (các hạt cấu tạo nên nguyên tử) đặc trưng cho tương tác điện từ giữa chúng. Điện tích có hai loại là điện tích dương (+) và điện tích âm (–). Trong hệ SI, điện tích có đơn vị là Cu-lông (C).

Điện tích nguyên tố là điện tích có độ lớn bằng độ lớn điện tích của một electron.

Điện tích điểm là vật tích điện có kích thước nhỏ so với khoảng cách tới điểm ta xét.

Điện tích của một vật là tổng đại số của tất cả các điện tích tương ứng của các hạt phần tử cấu thành nên vật đó.




*Tương tác giữa các điện tích:*

Các điện tích cùng loại thì đẩy nhau.

Các điện tích khác loại thì hút nhau.

Lực hút, đẩy giữa các điện tích được gọi là lực tương tác giữa các điện tích (gọi tắt là *lực điện*). Để xác định lực điện giữa hai điện tích điểm, ta áp dụng định luật Coulomb.

***Định luật Coulomb***

Lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích điểm có:

+ *Phương*: trùng với đường thẳng nối hai điện tích.

+ *Chiều*: hướng ra ngoài khoảng hai điện tích nếu chúng cùng dấu nhau, hướng vào trong khoảng giữa hai điện tích nếu chúng trái dấu nhau.

+ *Độ lớn*: tỷ lệ thuận với tích độ lớn hai điện tích và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng:

$$F = k\frac{|q_1 q_2|}{\varepsilon r^2},$$

trong đó: $q_1$ và $q_2$ là giá trị của hai điện tích (C);

$r$ là khoảng cách giữa hai điện tích điểm (m);

$k = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_o} = 9\cdot 10^9 \dfrac{\mathrm{Nm}^2}{\mathrm{C}^2}$ là hệ số tỷ lệ, $\varepsilon_o = 8{,}85\cdot 10^{-12}\dfrac{\mathrm{C}^2}{\mathrm{Nm}^2}$ là hằng số điện;

$\varepsilon$ là hằng số điện môi, $\varepsilon \geq 1$; trong chân không $\varepsilon = 1$, không khí $\varepsilon \simeq 1$.

***Điện trường***

*Khái niệm:* Điện trường là một dạng vật chất bao quanh điện tích và truyền tương tác giữa điện tích. Tính chất cơ bản của điện trường là tác dụng lực điện lên các điện tích đặt trong nó.

*Cường độ điện trường*

Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường tại điểm đó, được đo bằng thương số của độ lớn lực điện $F$ tác dụng lên một điện tích thử $q$ dương đặt tại điểm đó và độ lớn của điện tích đó:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q},$$

trong đó, $\vec{F}$ là lực điện tác dụng lên điện tích thử $q$ (N);

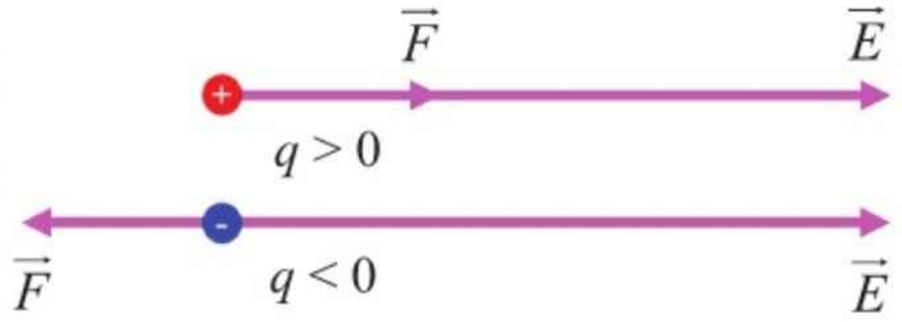
$\vec{E}$ là cường độ điện trường (V/m);

$q$ là điện tích đặt trong điện trường (C).

*Chú ý:* $\begin{cases} q > 0 \Rightarrow \vec{E} \uparrow\uparrow \vec{F} \\ q < 0 \Rightarrow \vec{E} \uparrow\downarrow \vec{F} \end{cases}$

(a)

(b)




*Cường độ điện trường tại một điểm*

Độ lớn của cường độ điện trường gây bởi một điện tích điêm $Q$ tại một điêm $M$ cách điện tích điểm $Q$ một khoảng $r$ trong chân không được tính bằng công thức:

$$E = k\frac{|Q|}{r^2}.$$

Cường độ điện trường gây bởi một hệ các điện tích điểm tại một điểm $M$ là tổng hợp của cường độ điện trường gây bởi từng điện tích điểm trong hệ tại điểm $M$.

Cường độ điện trường gây bởi một vật mang điện: Ta chia vật thành các phần nhỏ mang điện, vật mang điện là hệ các điện tích điểm. Nếu vật mang điện có dạng quả cầu và điện tích phân bố đều trên toàn bộ thể tích hoặc phân bố đều trên mặt cầu, cường độ điện trường gây bởi quả cầu này tại một điểm nằm bên ngoài quả cầu tương đương như cường độ điện trường gây ra bởi một điện tích điểm đặt tại tâm cầu có điện tích bằng điện tích quả cầu.

*Điện phổ*

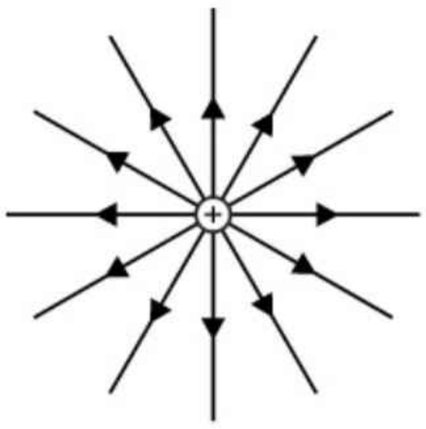
Đường sức điện: Điện trường có thể được biểu diễn bằng các đường sức điện. Cường độ điện trường tại bất kỳ điểm nào trên đường sức điện có phương trùng với tiếp tuyến tại điểm đó trên đường sức điện và có chiều trùng với chiều của đường sức. Tập hợp các đường sức cường độ điện trường gọi là điện phổ. Đường sức điện là các đường cong hở, chiều đường sức xuất phát từ điện tích dương, hướng vào các điện tích âm.

*Điện trường của Trái Đất:* Ngay sát bề mặt của Trái Đất luôn có một điện trường có phương thẳng đứng, hướng từ trên xuống dưới và có cường độ vào khoảng 100 V/m đến 200 V/m.

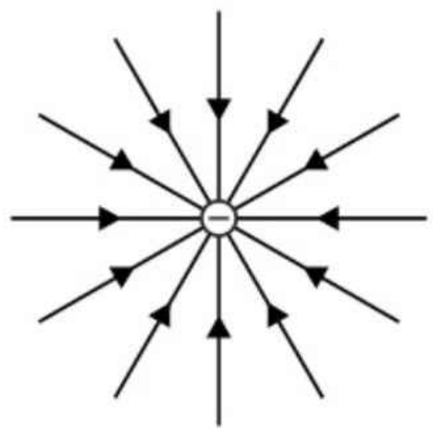
*Điện trường đều:* là điện trường mà cường độ điện trường tại mỗi điểm có giá trị bằng nhau về độ lớn, giống nhau về phương và chiều.

Hai bản kim loại phẳng đặt song song và cách nhau một khoảng $d$. Hai bản kim loại này có hình dạng và kích thước giống hệt nhau, kích thước hai bản lớn so với khoảng cách giữa chúng. Tích điện trái dấu cho hai bản kim loại này, khi đó, hiệu điện thế giữa hai bản là $U$. Các đường sức điện của điện trường giữa hai bản song song cách đều và vuông góc với hai bản, chúng xuất phát từ bản có điện tích dương và kết thúc ở bản có điện tích âm. Độ lớn cường độ điện trường tại một điểm giữa hai bản là $E = \frac{U}{d}$, trong đó, $U$ là hiệu điện thế

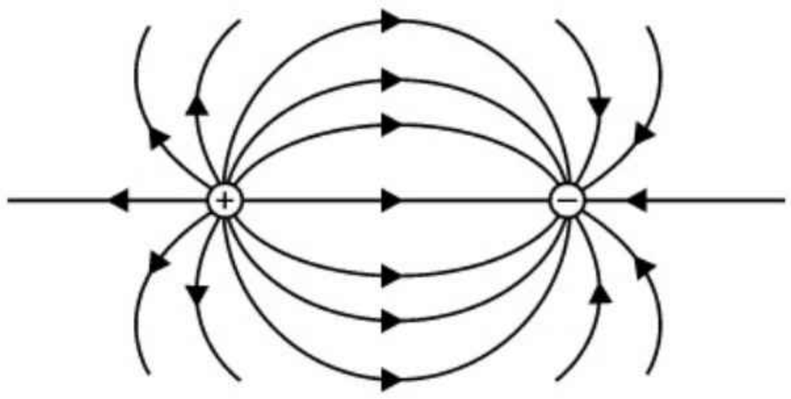
giữa hai bản phẳng đặt song song với nhau (V); $d$ là khoảng cách giữa hai bản phẳng (m); $E$ là cường độ điện trường giữa hai bản phẳng (V/m).



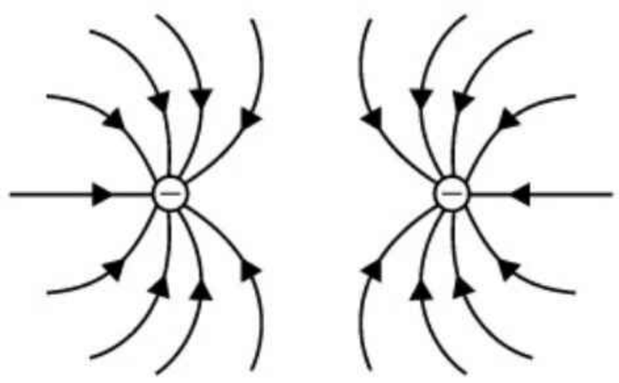
*Đường sức điện của điện trường của điện tích điểm dương*



*Đường sức điện của điện trường của điện tích điểm âm*



*Đường sức điện của điện trường của hệ hai điện tích điểm trái dấu*



*Đường sức điện của điện trường của hệ hai điện tích điểm cùng dấu*

***Thế năng điện***

*Công của lực điện:* Công của lực điện trường khi điện tích điểm $q$ di chuyển trong điện trường đều $E$ từ điểm $M$ đến điểm $N$ là: $A_{MN} = qEd$,

trong đó: $A$ là công của lực điện (J);

$d$ là hình chiếu của quãng đường đi $MN$ theo phương vectơ $\vec{E}$ (m);

$q$ là điện tích dịch chuyển (C).

Công của lực điện trường trong một trường tĩnh điện bất kỳ không phụ thuộc hình dạng đường đi, chỉ phụ thuộc vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi. Trường tĩnh điện là một trường thế.

*Thế năng của một điện tích:* Thế năng của một điện tích $q$ trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích $q$ tại điểm đang xét:

$$W_M = A_{M\infty} = V_M q\ .$$

*Điện thế*

Điện thế tại một điểm trong điện trường là đại lượng đặc trưng cho điện trường về mặt thế năng, được xác định bằng công dịch chuyển một đơn vị điện tích dương từ vô cực về điểm đó.

$$V_M = \frac{A_{\infty M}}{q},$$

trong đó: $V_M$ là điện thế tại điểm $M$ (V); $q$ là điện tích dịch chuyển (C);

$A_{\infty M}$ là công lực điện làm dịch chuyển điện tích dương từ vô cực về điểm đó (J).

*Hiệu điện thế*

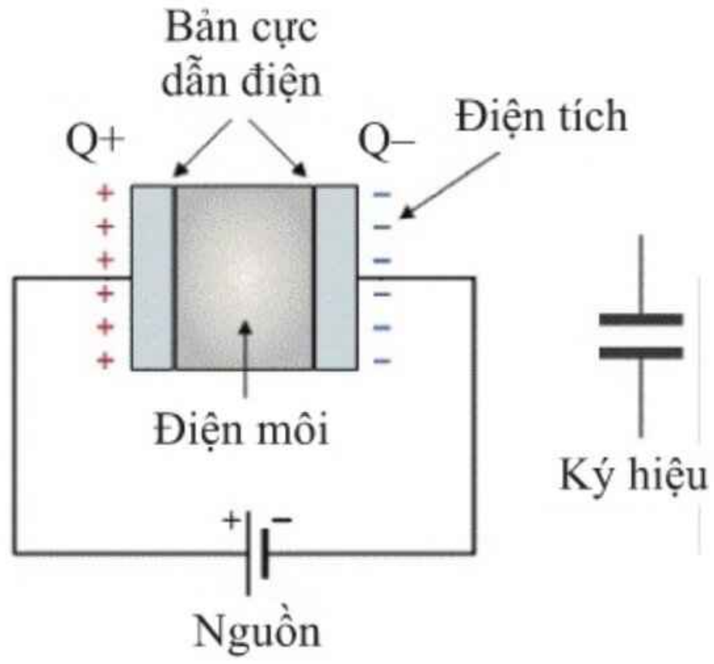
Hiệu điện thế giữa hai điểm $M$, $N$ trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường trong sự di chuyển của một điện tích từ điểm $M$ đến $N$, được xác định bằng thương số của công của lực điện tác dụng lên điện tích $q$ trong sự dịch chuyển từ $M$ đến $N$ và độ lớn của $q$.

$$U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}.$$

***Tụ điện***

*Khái niệm*

Tụ điện là một linh kiện điện tử gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp điện môi. Mỗi vật dẫn được gọi là một bản của tụ điện.




Phân loại: Hai loại chính là tụ không phân cực và tụ phân cực. Với tụ phân cực thì có ghi cực âm dương và khi sử dụng cần lưu ý đúng cực.

*Tích và xả điện tích trên tụ điện*

• Để tích điện cho tụ điện, người ta nối hai bản cực của tụ điện với hai cực của nguồn điện một chiều. Bản nối với cực dương sẽ tích điện dương, bản nối với cực âm sẽ tích điện âm. Điện tích trên hai bản tụ điện có điện tích bằng nhau nhưng trái dấu. **Quy ước** điện tích của tụ điện là điện tích của bản dương và ký hiệu là $Q$.

• Sau khi tích điện cho tụ điện, ta bỏ nguồn điện ra và nối hai bản tụ điện với một điện trở (hoặc bóng đèn), sẽ có dòng điện chạy qua điện trở và điện tích trên tụ điện giảm nhanh. Ta gọi đó là sự phóng điện của tụ điện.

*Điện dung của tụ điện*

Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện ở một hiệu điện thế nhất định, được xác định bằng tỷ số của điện tích của tụ điện và hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện:

$$C = \frac{Q}{U},$$

trong đó: $C$ là điện dung của tụ điện có đơn vị là Fara (F);

$Q$ là điện tích của tụ điện có đơn vị Cu-lông (C);

$U$ là hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện có đơn vị là Vôn (V).

*Điện dung của tụ điện phẳng*

Tụ điện phẳng là loại tụ điện gồm hai tấm kim loại phẳng (gọi là bản tụ) đặt song song với nhau và ngăn cách bởi một lớp điện môi. Các bản tụ của tụ điện phẳng có kích thước lớn hơn nhiều so với khoảng cách giữa chúng.

$$C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} = \frac{\varepsilon \cdot S}{4\pi k d}; \quad k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \simeq 9 \cdot 10^9 \ \mathrm{Nm^2/C^2},$$

trong đó: $C$ điện dung của tụ điện (F); $\varepsilon$ là hăng sô điện môi chât cách điện giữa hai bản tụ; $S$ là tiết diện của hai bản đối diện ($m^2$); $d$ là khoảng cách giữa hai bản tụ (m).

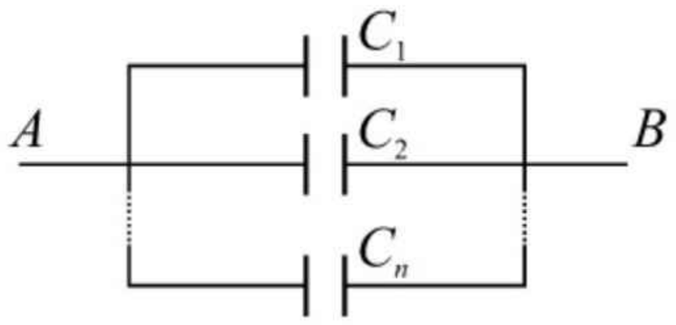
*Điện dung của bộ tụ điện*

Bộ tụ ghép nối tiếp:

$$U = U_1 + U_2 + ... + U_n$$
$$Q = Q_1 = Q_2 = ... = Q_n$$
$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + .... + \frac{1}{C_n}$$

Bộ tụ ghép song song:

$$U = U_1 = U_2 = ... = U_n$$
$$Q = Q_1 + Q_2 + ... + Q_n$$
$$C = C_1 + C_2 + ... + C_n$$




*Năng lượng của tụ điện*

Khi tích điện cho tụ, tụ tích trữ năng lượng. Năng lượng của tụ điện cũng chính là năng lượng điện trường trong tụ điện. Năng lượng của tụ điện khi được tích điện với điện tích $Q$:

$$W = \frac{QU}{2} = \frac{Q^2}{2C} = \frac{C \cdot U^2}{2},$$

trong đó, $W$ là năng lượng của tụ điện (J); $C$ là điện dung của tụ điện (F); $U$ là hiệu điện thế giữa hai bản cực của tụ điện (V).

## 2. Dòng điện và mạch điện

***Dòng điện***

Dòng điện là dòng dịch chuyển có hướng của các điện tích (các hạt tải điện). Chiều qui ước của dòng điện là chiêu dịch chuyên có hướng của các điện tích dương (ngược chiêu dịch chuyển của các điện tích âm).

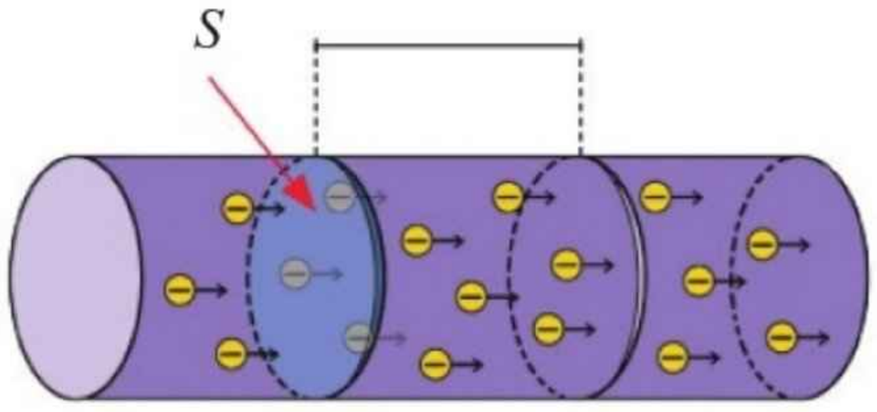
***Cường độ dòng điện***

Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tác dụng mạnh yếu của dòng điện, được xác định bằng điện lượng $\Delta q$ dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong một đơn vị thời gian:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}.$$

Mối liên hệ giữa cường độ dòng điện với mật độ hạt tải điện và tốc độ dịch chuyển có hướng của hạt tải điện là:

$$I = n \cdot S \cdot v \cdot e,$$




trong đó:

$n$ là mật độ hạt tải điện (mật độ electron) chuyển qua dây dẫn trong khoảng thời gian $\Delta t$;

$v$ là tốc độ dịch chuyển có hướng của hạt mang điện (m/s);

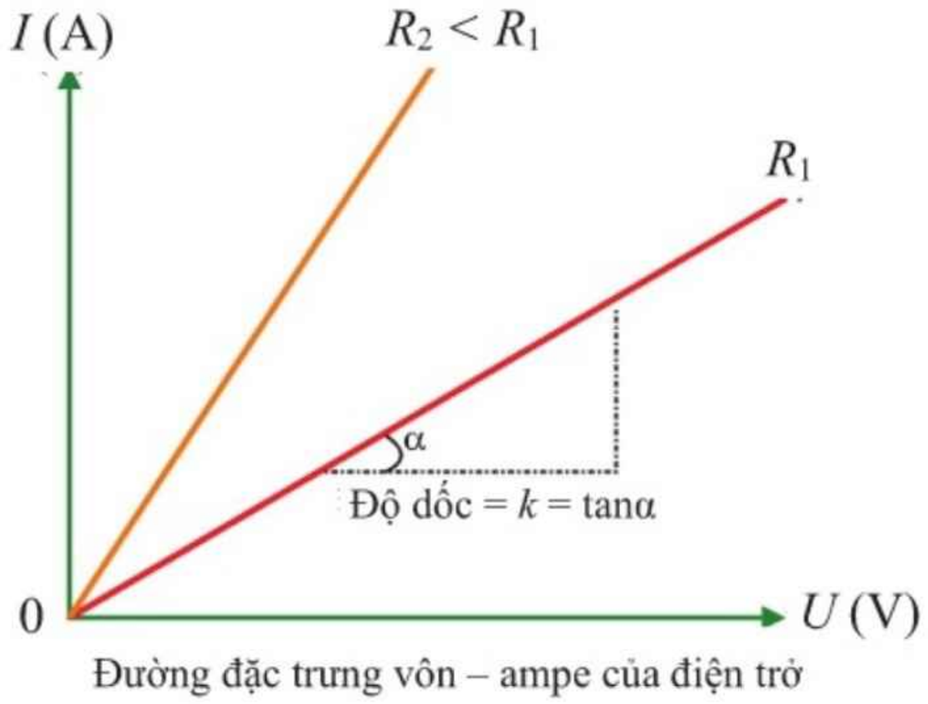
$S$ là tiết diện của dây dẫn;

$e$ là điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

***Định luật Ohm***

Định luật Ohm: Cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn kim loại tỷ lệ thuận với hiệu điện thế ở hai đầu vật dẫn, tỷ lệ nghịch với điện trở của vật dẫn.

Biểu thức: $I = \dfrac{U}{R}$,



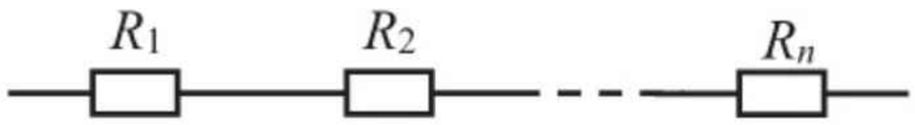
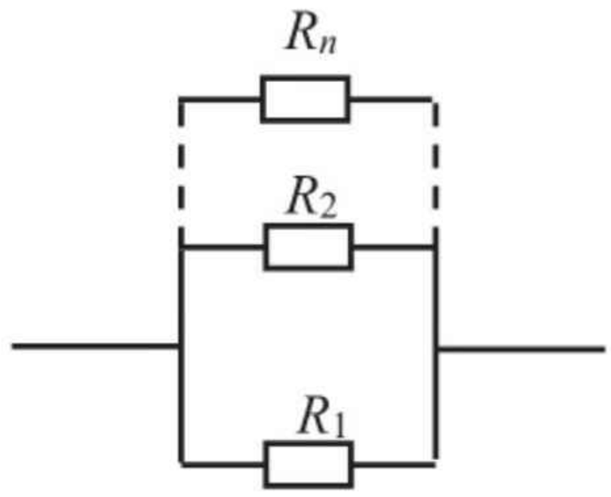

Đường đặc trưng vôn – ampe của điện trở

trong đó: $I$ là cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn (A);

$U$ là hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn (V);

$R$ là điện trở của vật dẫn (Ω).

***Cách mắc điện trở***

| *Điện trở mắc nối tiếp* | *Điện trở mắc song song* |
|---|---|
|  Điện trở tương đương: $R_{td} = R_1 + R_2 + ... + R_n$ Hiệu điện thế: $U = U_1 + U_2 + ... + U_n$ Cường độ dòng điện: $I = I_1 = I_2 = ... = I_n$ |  Điện trở tương đương: $\dfrac{1}{R_{td}} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2} + ... + \dfrac{1}{R_n}$ Hiệu điện thế: $U = U_1 = U_2 = ... = U_n$ Cường độ dòng điện: $I = I_1 + I_2 + ... + I_n$ |

***Nguyên nhân gây ra điện trở và ảnh hưởng của nhiệt độ lên điện trở***

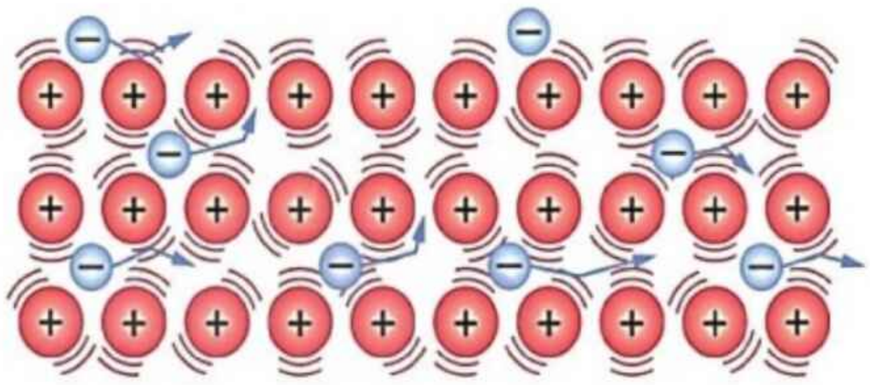
*Điện trở phụ thuộc vào vật liệu, chiều dài, tiết diện*

Điện trở của một đoạn dây kim loại hình trụ chiều dài $\ell$, diện tích tiết diện $S$ được xác định theo công thức $R = \rho\dfrac{\ell}{S}$, trong đó $\rho$ là một hệ số tỷ lệ, phụ thuộc vào bản chất vật liệu làm dây dẫn, được gọi là điện trở suất.

*Điện trở phụ thuộc vào nhiệt độ*

– Điện trở của kim loại:

+ Nguyên nhân gây ra điện trở của kim loại: Sự mất trật tự của mạng tinh thể cản trở chuyển động của electron tự do là nguyên nhân gây ra điện trở kim loại. Các loại mất trật tự thường gặp là chuyển động nhiệt (dao động nhiệt) của các ion trong mạng tinh thể, sự méo mạng tinh thể do biến động cơ học và các nguyên tử lạ lẫn trong kim loại.



***Mô hình giải thích điện trở của kim loại***

+ Nguyên nhân điện trở của kim loại tăng khi nhiệt độ tăng: Nhiệt độ tăng, chuyển động nhiệt của các ion trong mạng tinh thể tăng làm tăng khả năng cản trở chuyển động có hướng của các electron nên điện trở kim loại tăng.

+ Điện trở suất thay đổi phụ thuộc nhiệt độ gần đúng theo công thức $\rho = \rho_0\left[1+\alpha(t-t_0)\right]$, với $\alpha$ là hệ số nhiệt điện trở (đơn vị $K^{-1}$), $\rho_0$ là điện trở suất ở nhiệt độ $t_0$.

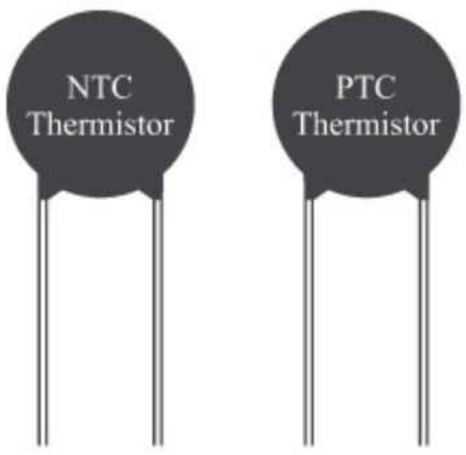
+ Điện trở kim loại phụ thuộc nhiệt độ theo gần đúng là hàm bậc nhất khi nhiệt độ dây kim loại không quá lớn.

$$R = R_0\left[1+\alpha(t-t_0)\right],$$

với $R_0$ là điện trở ở nhiệt độ $t_0$.

– Điện trở nhiệt:

Điện trở nhiệt (Thermistor) là một linh kiện điện tử mà điện trở của nó biến thiên nhanh theo nhiệt độ.




+ Điện trở nhiệt thuận (ký hiệu PTC): Điện trở tăng khi nhiệt độ tăng.

+ Điện trở nhiệt ngược (ký hiệu NTC): Điện trở giảm khi nhiệt độ tăng.

– Hiện tượng siêu dẫn:

Hiện tượng siêu dẫn là hiện tượng một số kim loại và hợp kim khi nhiệt độ thấp hơn một nhiệt độ tới hạn $T_c$ thì điện trở của nó đột ngột giảm xuống bằng 0.

### *Nguồn điện*

*Nguồn điện:* Nguồn điện là thiết bị tạo ra và duy trì hiệu điện thế (sự chênh lệch điện thế), nhằm duy trì dòng điện trong mạch kín. Mỗi nguồn điện đều có hai cực là cực dương (+) và cực âm (–). Bên trong nguồn điện, dưới tác dụng của lực lạ, các điện tích dương dịch chuyển ngược chiều điện trường, các điện tích âm dịch chuyển cùng chiều điện trường, tạo thành dòng điện, duy trì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn. Mỗi nguồn điện đặc trưng bởi suất điện động $E$ và điện trở trong $r$ của nguồn.

***Ký hiệu nguồn điện***

*Suất điện động của nguồn điện:* Suất điện động $E$ của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện và đo bằng thương số giữa công $A$ của lực lạ thực hiện khi làm dịch chuyển một điện tích dương $q$ bên trong nguồn điện từ cực âm đến cực dương và độ lớn của điện tích $q$ đó:

$$E = \frac{A}{q},$$

trong đó, $E$ là suất điện động (V); $A$ là công của lực lạ (J); $q$ là điện tích dương dịch chuyển (C).

### *Định luật Ohm cho toàn mạch*

*Định luật Ohm cho toàn mạch:* Cường độ dòng điện chạy trong mạch điện kín tỷ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỷ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch điện đó:

$$I = \frac{E}{R + r}$$

trong đó, $I$ là cường độ dòng điện chạy trong mạch kín (A); $E$ là suất điện động (V); $R$ là tổng trở mạch ngoài (Ω); $r$ là điện trở trong của nguồn (Ω).

*Định luật Ohm cho đoạn mạch:* Điện áp $U$ giữa hai điểm trong một đoạn mạch tỷ lệ thuận với dòng điện $I$ chạy qua đoạn mạch đó và điện trở $R$ của đoạn mạch: $U = I \cdot R$.

### *Năng lượng điện và công suất điện của một đoạn mạch*

Năng lượng điện tiêu thụ của một đoạn mạch bằng công của lực điện thực hiện khi di chuyển các điện tích. Năng lượng điện tiêu thụ có thể đo băng công tơ điện (kW·h):

$$W = A = UIt.$$

Công suất tiêu thụ năng lượng điện (công suất điện) của một đoạn mạch là năng lượng điện mà mạch tiêu thụ trong một đơn vị thời gian:

$$P = \frac{A}{t} = UI = \frac{U^2}{R},$$

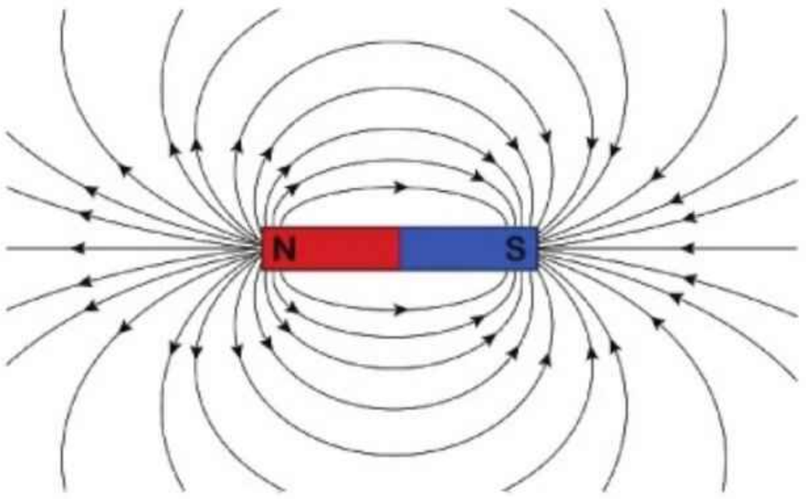
trong đó: $U$ là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch (V); $I$ cường độ dòng điện qua mạch (A); $t$ là thời gian dòng điện chạy qua mạch (s).

***Định luật Joule – Lenz***

Nhiệt lượng tỏa ra hai đầu vật dẫn tỷ lệ thuận với điện trở $R$ của vật dẫn, bình phương cường độ dòng điện $I$ chạy qua vật dẫn và thời gian $t$ dòng điện chạy qua nó: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$.

## 3. Từ trường

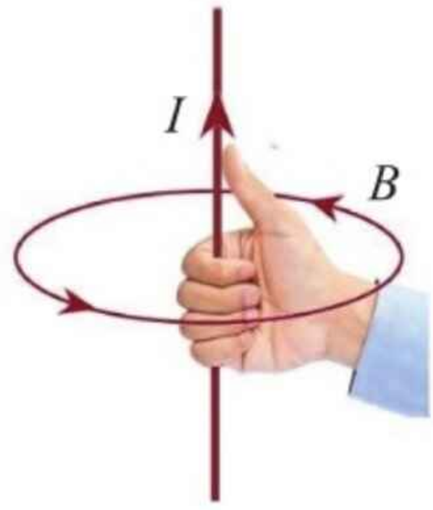
***Từ trường, cảm ứng từ***




*Từ trường:* Từ trường là dạng vật chất tồn tại xung quanh dòng điện hoặc nam châm mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của lực từ tác dụng lên một dòng điện hay một nam châm khác đặt trong đó.

*Cảm ứng từ:* Cảm ứng từ là một đại lượng vectơ đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực, ký hiệu là $\vec{B}$, có phương trùng với phương của kim nam châm nằm cân bằng tại điểm đang xét, có chiều từ cực nam sang cực bắc của kim nam châm thử.

Từ trường đều là từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ tại mọi điểm đều bằng nhau.




***Đường sức từ***

Đường sức từ là những đường vẽ trong không gian có từ trường sao cho tiếp tuyến với nó tại mỗi điểm có phương trùng với phương của cảm ứng từ. Các đường sức từ không cắt nhau.

Đặc điểm đường sức từ: Đường sức từ là các đường cong kín hoặc vô hạn ở cả hai đầu. Các đường sức từ có chiều nhất định. Các đường sức từ không cắt nhau.

Xác định chiều của đường sức từ: Quy tắc nắm bàn tay phải.

Từ phổ là hình ảnh cụ thể của các đường sức từ trong một từ trường.

***Lực từ***

Lực từ là lực của từ trường tác dụng lên một vật mang điện tích chuyển động.

*Hạt mang điện chuyển động trong từ trường. Lực Lorentz*

Mọi hạt điện tích chuyển động trong một từ trường đều chịu tác dụng của một lực từ, lực từ này gọi là lực Lorentz.

Lực Lorentz: Lực Lorentz $\vec{F}$ do từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ tác dụng lên một hạt điện tích $q$ chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ hợp với $\vec{B}$ một góc $\alpha$ là $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$:

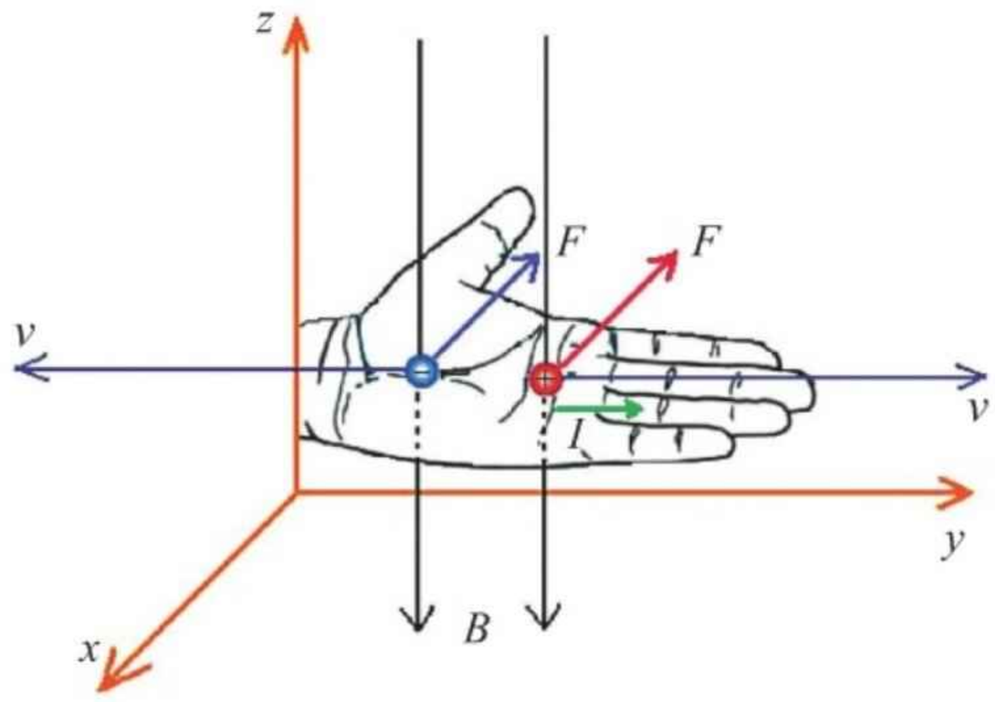
+ Có phương vuông góc với $\vec{v}$ và $\vec{B}$;

+ Có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái;

+ Có độ lớn $|F_L| = qvB\sin\alpha$.

*Đoạn dây dẫn mang dòng điện trong từ trường*

Khi cho dòng điện có cường độ $I$ chạy qua đoạn dây dẫn dài $L$ đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ thì xuất hiện lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện:



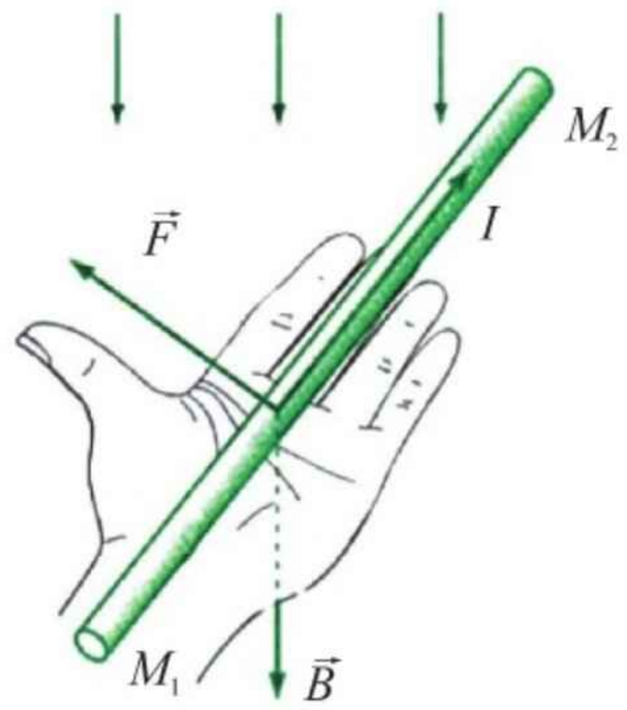

+ Có điểm đặt tại trung điểm của đoạn dây dẫn;

+ Có phương vuông góc với đoạn dây dẫn và cảm ứng từ;

+ Có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái;

+ Có độ lớn $F = BIL\sin\alpha$;

với $\alpha$ là góc hợp bởi dòng điện và chiều cảm ứng từ.




***Từ thông, cảm ứng điện từ***

*Từ thông:* là một đại lượng vật lý đặc trưng cho số đường sức từ đi qua một diện tích.

*Hiện tượng cảm ứng điện từ:* Khi từ thông qua cuộn dây kín biến thiên thì trong cuộn dây đó xuất hiện một dòng điện gọi là dòng diện cảm ứng. Hiện tượng xuất hiện dòng cảm ứng trong cuộn dây dẫn gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.

*Định luật Lenz:* Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường mà nó sinh ra có tác dụng chống lại sự biến thiên của từ thông qua mạch kín đó.

*Suất điện động cảm ứng:* là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín, ký hiệu là $e_c$.

*Định luật Faraday:* Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỷ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch:

$$e_C = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t},$$

trong đó, $N$ là số vòng dây, $\left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|$ là tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch kín.

***Máy phát điện xoay chiều***

*Nguyên tắc hoạt động:* Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Cần tạo ra từ thông biến thiên điều hòa qua một khung dây dẫn.

Máy phát điện xoay chiều có hai phần: phần cảm tạo ra từ trường, phần ứng là những cuộn dây. Một trong hai phần được đặt cố định gọi là stato, phần còn lại quay quanh một trục là rôto.

*Suất điện động cảm ứng xoay chiều*: Trong khung dây dẫn phẳng diện tích $S$, quay đều với tốc độ góc $\omega$ quanh một trục vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$, khung dây có $N$ vòng thì suất điện động cảm ứng sinh ra là:

$$e = E_0\cos(\omega t + \varphi_0),$$

trong đó, $E_0 = NBS\omega$ là suất điện động cực đại trong khung, $\varphi_0$ là pha ban đầu của suất điện động.

Suất điện động biến đổi theo thời gian theo định luật cosin (hoặc sin) với chu kỳ $T = 2\pi/\omega$ (s) và tần số $f = 1/T = \omega/2\pi$ (Hz).

*Dòng điện xoay chiều*

Dòng điện xoay chiều: là dòng điện có cường độ biến thiên điều hòa với thời gian theo quy luật hàm cosin (hoặc sin) dạng $i = I_0\cos(\omega t + \varphi_i)$ với $\varphi_i$ là pha ban đầu của dòng điện.

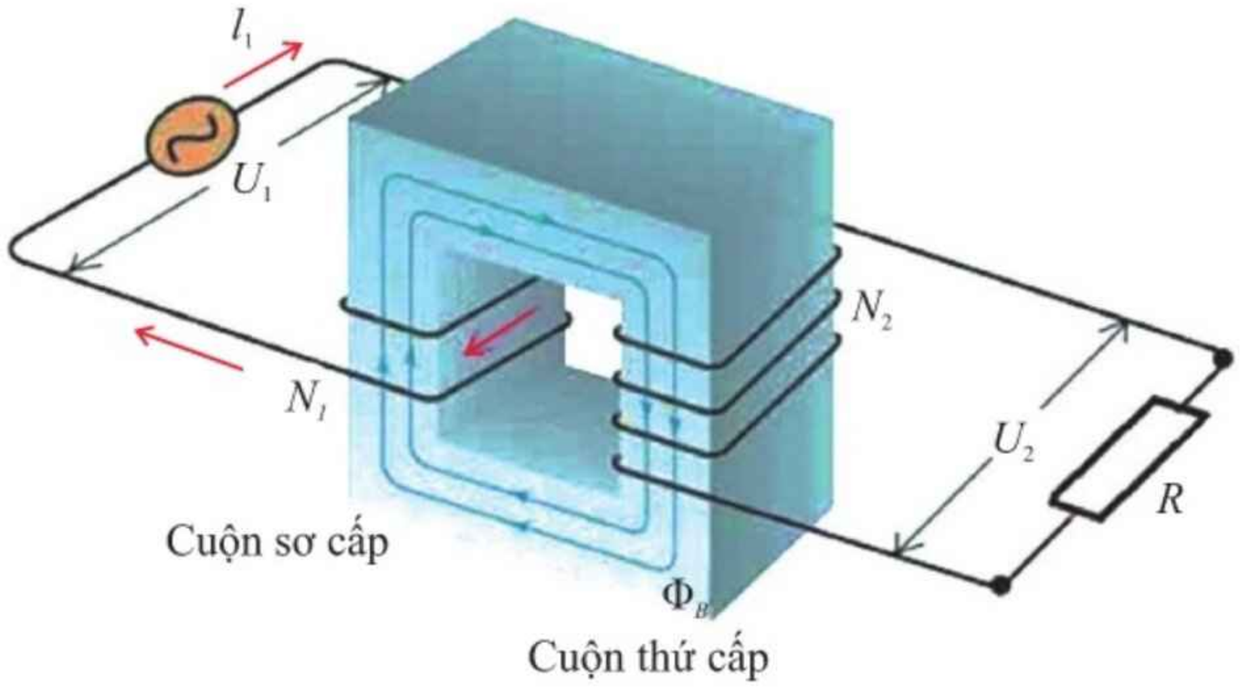
Cường độ hiệu dụng $I$ của dòng điện xoay chiều là đại lượng có giá trị bằng cường độ của một dòng điện không đổi, sao cho khi đi qua cùng một điện trở $R$ trong những khoảng thời gian bằng nhau thì nhiệt lượng tỏa ra bởi hai dòng điện đó là như nhau.

Ampe kế đo dòng điện xoay chiều sẽ hiển thị giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều: $I = I_0/\sqrt{2}$.

Vôn kế đo điện áp xoay chiều $U = U_0\cos(\omega t + \varphi_u)$ sẽ hiển thị giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều: $U = U_0/\sqrt{2}$.

***Máy biến áp***

Máy biến áp là thiết bị dùng để biến đổi điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi tần số của nó.




Cấu tạo máy biến áp: Hai cuộn dây có số vòng khác nhau quấn trên một lõi biến áp. Cuộn dây thứ nhất có $N_1$ vòng nối với nguồn xoay chiều (điện áp hiệu dụng $U_1$) gọi là cuộn sơ cấp. Cuộn dây thứ hai có $N_2$ vòng, điện áp hiệu dụng đầu ra $U_2$ nối với tải tiêu thụ điện năng gọi là cuộn thứ cấp.

Với máy biến áp lý tưởng (bỏ qua điện trở dây dẫn trong cuộn sơ cấp và thứ cấp), thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn dây sẽ có mối liên hệ: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$.

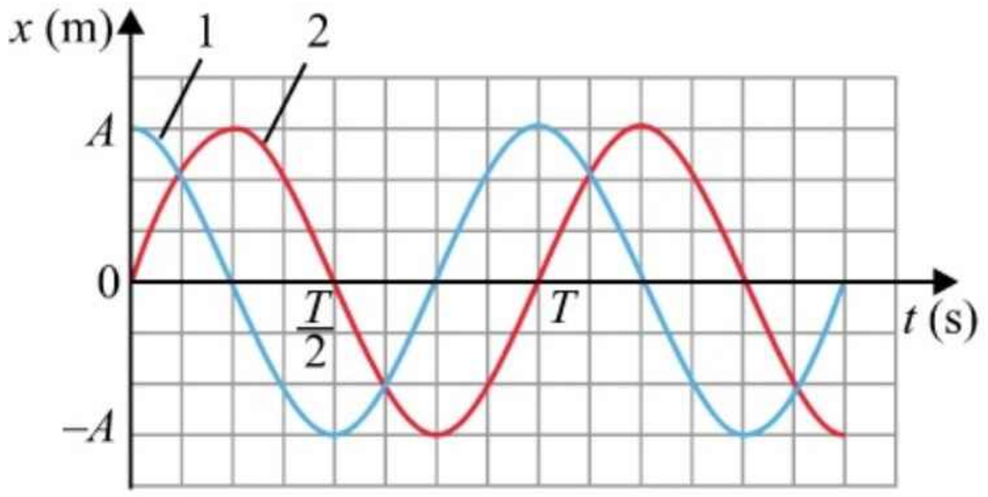
Nếu $U_2 > U_1$: máy tăng áp; $U_2 < U_1$: máy hạ áp.

## C. Dao động và sóng

### 1. Dao động cơ

Dao động cơ là chuyển động của một vật quanh vị trí cân bằng.

*Dao động tuần hoàn:* Nếu sau những khoảng thời gian bằng nhau, vật trở lại vị trí cũ theo hướng cũ thì dao động của vật đó là tuần hoàn.




*Dao động điều hòa:* là dao động được mô tả bằng phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với $x$ là ly độ dao động, $A$ là biên độ dao động, $(\omega t + \varphi)$ là pha của dao động ở thời điểm $t$, $\varphi$ là pha ban đầu, $\omega$ là tần số góc. Khi đó, chu kỳ dao động là $T = 2\pi/\omega$ (s) và tần số là $f = 1/T$ (Hz).

*Dao động tắt dần:* dao động với biên độ giảm dần, chu kỳ gần như không đổi.

*Dao động cưỡng bức:* là dao động xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số $f$ bất kỳ. Khi dao động ổn định, tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực và có biên độ không đổi.

*Hiện tượng cộng hưởng:* hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng đến giá trị cực đại khi tần số $f$ của lực cưỡng bức tiến đến bằng tần số riêng $f_0$ của hệ dao động.

*Dao động của con lắc lò xo và con lắc đơn:*

Con lắc lò xo: vật khối lượng $m$, lò xo độ cứng $k$ thì $\omega = \sqrt{k/m}; T = 2\pi\sqrt{m/k}$.

Con lắc đơn: vật khối lượng $m$, dây dài $L$ thì $\omega = \sqrt{g/L}; T = 2\pi\sqrt{L/g}$.

### 2. Sóng cơ

– Sóng cơ là quá trình lan truyền dao động cơ trong một môi trường đàn hồi.

– Biên độ, chu kỳ, tần số sóng bằng biên độ, chu kỳ và tần số dao động của nguồn. Tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền biến dạng. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng. Sóng mang năng lượng đi xa nhưng không mang các phần tử vật chất đi cùng.

– Sóng dọc là sóng trong đó các phần tử môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng. Sóng dọc truyền được cả trong chất khí, chất lỏng và chất rắn.

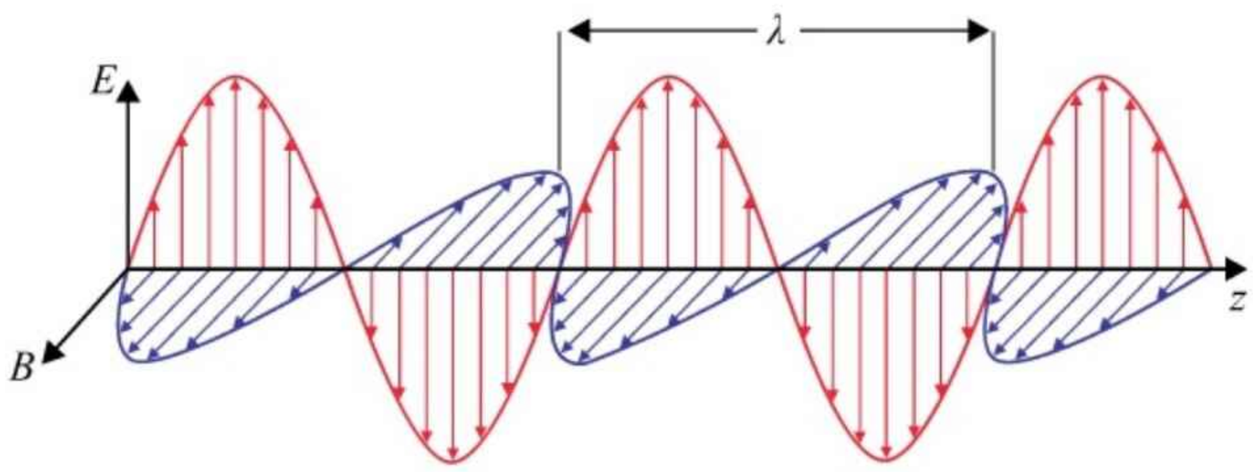
– Sóng ngang là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Sóng ngang truyền được ở mặt chất lỏng và trong chất rắn.

– Công thức liên hệ giữa chu kỳ $T$, tần số $f$, tốc độ truyền sóng $v$ và bước sóng $\lambda$ là $\lambda = vT = v/f$ .

### 3. Sóng điện từ

Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

Sóng điện từ lan truyền được trong môi trường rắn, lỏng, khí và cả chân không. Tốc độ truyền sóng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Trong các môi trường khác thì vận tốc truyền sóng nhỏ hơn.




Sóng điện từ là sóng ngang có $\vec{E}, \vec{B}$ vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

Ánh sáng (ánh sáng nhìn thấy) là một dạng sóng điện từ có bước sóng trong khoảng 380 – 760 nm.

### 4. Sóng dừng

Sóng dừng được tạo thành khi có hai sóng cùng biên độ, cùng bước sóng lan truyền theo hai hướng ngược nhau, gặp nhau trong cùng một môi trường. Tại các điểm nơi hai pha sóng ngược nhau thì không dao động gọi là nút sóng. Tại những điểm nơi hai sóng cùng pha nhau thì dao động tổng hợp có biên độ cực đại gọi là bụng sóng.

Sóng dừng trên dây là sóng trên sợi dây trong trường hợp xuất hiện các nút và các bụng. Khoảng cách giữa hai bụng sóng liền kề và khoảng cách giữa hai nút sóng liền kề là $\lambda/2$. Khoảng cách giữa một bụng sóng và một nút sóng liền kề là $\lambda/4$. Khi có sóng dừng, đầu dây gắn với nguồn được coi là nút, đầu dây cố định là nút, đầu dây tự do là bụng.

### 5. Sóng âm

– Sóng âm là các sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn (môi trường đàn hồi).

– Cường độ âm $I$ tại một điểm là đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng, trong một đơn vị thời gian.

– Đại lượng $L = \lg (I/I_0)$ gọi là mức cường độ âm, trong đó, $I$ là cường độ âm, $I_0$ là cường độ âm chuẩn (âm có tần số 1000 Hz, cường độ $I_0 = 10^{-12}$ W/m$^2$).

– Đơn vị của mức cường độ âm là ben, ký hiệu $B$. Trong thực tế, người ta thường dùng đơn vị là deciben (dB).

## D. Quang hình học và quang sóng

### 1. Quang hình học

***Ba định luật ánh sáng cơ bản trong quang học***

– Định luật truyền thẳng ánh sáng: Ánh sáng truyền đi theo đường thẳng trong môi trường đồng nhất.

– Định luật phản xạ ánh sáng: Khi ánh sáng gặp một bề mặt phản xạ, tia phản xạ sẽ nằm trong cùng một mặt phẳng với tia tới và pháp tuyến tại điểm tới. Góc phản xạ bằng góc tới.

– Định luật Snell (định luật khúc xạ ánh sáng): Khi ánh sáng truyền qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt có chiết suất khác nhau, nó sẽ bị đổi hướng. Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.

Công thức Snell: $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$, trong đó, $n_1$ và $n_2$ tương ứng là chiết suất của môi trường chứa tia tới và môi trường chứa tia khúc xạ, $i$ là góc tới và $r$ là góc khúc xạ.

***Một số dụng cụ quang cơ bản***

*Lăng kính:* Lăng kính là một khối chất trong suốt, đồng chất, thường có dạng lăng trụ tam giác. Lăng kính có tác dụng phân tích chùm sáng trắng truyền qua nó thành nhiều chùm sáng màu khác nhau.

Lăng kính phản xạ toàn phần là lăng kính thủy tinh có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân, thường được sử dụng để điều chỉnh đường đi của tia sáng hoặc tạo ảnh thuận chiều.

*Thấu kính:* Thấu kính là một khối chất trong suốt (thủy tinh, nhựa, v.v.) giới hạn bởi hai mặt cong hoặc bởi một mặt cong và một mặt phẳng.

Thấu kính lồi (có rìa mỏng) có tác dụng hội tụ chùm tia sáng song song khi qua nó, gọi là thấu kính hội tụ. Thấu kính lõm (có rìa dày) có tác dụng làm phân kỳ chùm sáng song song khi qua nó, gọi là thấu kính phân kỳ.

*Kính lúp:* Kính lúp là một dụng cụ quang bổ trợ cho mắt dùng để quan sát các vật nhỏ, có cấu tạo là một thấu kính hội tụ (hoặc hệ thấu kính ghép tương đương thấu kính hội tụ) có tiêu cự ngắn.

*Kính hiển vi:* Kính hiển vi là thiết bị dùng để quan sát các vật thể có kích thước nhỏ bé mà mắt thường không thể quan sát được. Thiết bị này hoạt động bằng cách tạo ra các hình ảnh phóng đại của vật thể đó.

*Kính thiên văn:* Kính thiên văn là một dụng cụ quang bổ trợ cho mắt dùng để quan sát các vật ở rất xa bằng cách tăng góc trông.

## 2. Quang sóng

***Tán sắc ánh sáng***

Một chùm ánh sáng trắng truyền qua lăng kính bị phân tích thành các thành phần ánh sáng có màu khác nhau: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím, trong đó ánh sáng đỏ lệch ít nhất, ánh sáng tím lệch nhiều nhất.

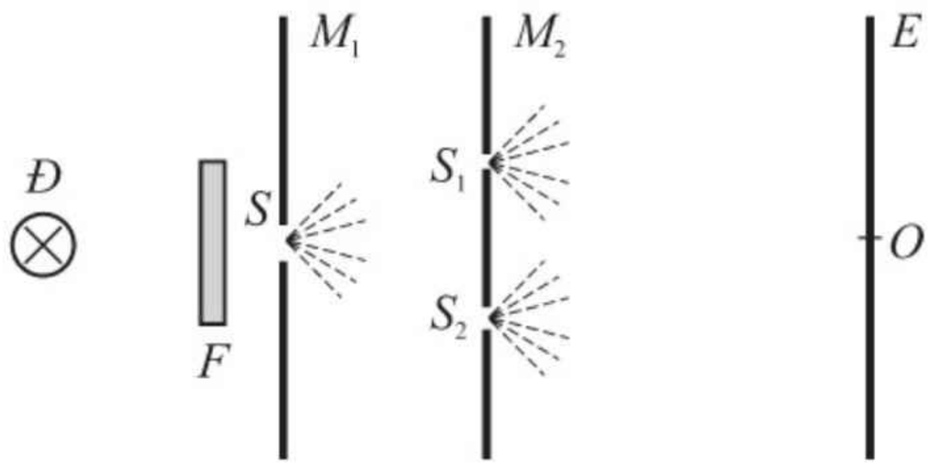
***Nhiễu xạ ánh sáng***

Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng là hiện tượng ánh sáng không tuân theo định luật truyền thẳng, quan sát được khi ánh sáng truyền qua lỗ nhỏ hoặc gần mép các vật trong suốt hoặc không trong suốt. Là hiện tượng truyền sai lệch so với sự truyền thẳng khi ánh sáng gặp vật cản.

***Giao thoa ánh sáng***

– Hiện tượng giao thoa ánh sáng là hiện tượng hai sóng ánh sáng kết hợp khi gặp nhau sẽ giao thoa với nhau, tạo thành các vân giao thoa.

– Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian. Hai sóng ánh sáng do hai nguồn ánh sáng kết hợp phát ra là hai sóng ánh sáng kết hợp.




– Giao thoa hai khe Young:

$S$: nguồn phát sáng đơn sắc bước sóng $\lambda$;

$S_1$, $S_2$: hai nguồn kết hợp phát hai sóng kết hợp gây giao thoa. Trên màn quan sát $E$ xuất hiện các vùng sáng và tối xen kẽ nhau (vân giao thoa).

Khoảng vân $i$ là khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp hoặc hai vân tối liên tiếp: $i = \lambda D/a$ , trong đó, $a$ là khoảng cách giữa hai nguồn $S_1S_2$; $D$ là khoảng cách từ hai nguồn kết hợp đến màn quan sát $E$.

***Phân cực ánh sáng***

– Ánh sáng tự nhiên là ánh sáng có cường độ điện trường dao động đều đặn theo mọi phương vuông góc với tia sáng.

– Ánh sáng phân cực toàn phần (hay phân cực thẳng) là ánh sáng có cường độ điện trường chỉ dao động theo một phương xác định vuông góc với tia sáng.

– Ánh sáng phân cực một phần là ánh sáng có cường độ điện trường dao động theo mọi phương vuông góc với tia sáng nhưng có phương dao động mạnh, có phương dao động yếu.

– Kính phân cực là kính dùng để tách tia sáng phân cực khỏi tia sáng tự nhiên.

## E. Vật lý nhiệt và nhiệt động lực học

### 1. Một số khái niệm

• Vật lý nhiệt: là môn khoa học nghiên cứu kết hợp về nhiệt động lực học, cơ học thống kê và lý thuyết động học của chất khí.

• Mô hình động học phân tử: Xây dựng dựa trên các giả thuyết sau:

– Các chất cấu tạo từ các hạt (nguyên tử, phân tử, ion) được gọi chung là các phân tử.

– Các phân tử chuyển động không ngừng. Chuyển động của các phân tử gọi là chuyển động nhiệt.

– Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật do chúng tạo ra càng cao.

– Giữa các phân tử có lực tương tác gồm lực hút và lực đẩy. Khi khoảng cách giữa các phân tử nhỏ thì lực đẩy mạnh hơn lực hút, khi khoảng cách giữa các phân tử lớn thì lực hút mạnh hơn lực đẩy. Khi khoảng cách giữa các phân tử lớn hơn rất nhiều so với kích thước phân tử thì lực tương tác giữa chúng coi như không đáng kể.

• Phân loại chất theo mô hình động học phân tử: chất rắn, chất lỏng, chất khí.

• Sự chuyển thể:

– Sự nóng chảy: Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng của các chất.

– Sự đông đặc: Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn của các chất.

– Sự bay hơi: Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí ở bề mặt chất lỏng.

– Sự ngưng tụ: Quá trình chuyển từ thể khí sang thể lỏng.

– Sự sôi: Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí ở toàn bộ chất lỏng.

– Sự thăng hoa: Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể khí mà không thông qua thể lỏng.

• Cân bằng nhiệt: Khi vật, hệ vật có cùng nhiệt độ.

• Thang nhiệt độ: Nhiệt độ celcius $t$ (°C); nhiệt độ tuyệt đối Kelvin $T$ (K); $T$ (K) = $t$ (°C) + 273,15.

• Khí lý tưởng: là chất khí gồm các phân tử có thể bỏ qua kích thước của chúng. Va chạm giữa các phân tử khí với nhau và với thành bình là va chạm đàn hồi.

• Khí thực: là các chất khí tồn tại trong thực tế như oxy, nitơ, carbonic, v.v..

• Quá trình thuận nghịch: là quá trình vật tự trở về trạng thái ban đầu mà không cần đến sự can thiệp của vật khác.

• Quá trình không thuận nghịch: là quá trình vật không thể tự quay về trạng thái ban đầu, nếu muốn xảy ra theo chiều ngược lại thì phải cần đến sự can thiệp của vật khác.

### 2. Nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hóa hơi riêng

***Nhiệt dung riêng c:*** Nhiệt dung riêng $c$ của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1 °C): $Q = mc \cdot \Delta t$.

***Nhiệt nóng chảy riêng λ:*** Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy: $Q = m\lambda$.

***Nhiệt hóa hơi riêng L:*** Nhiệt hóa hơi riêng của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể lỏng sang thể khí ở nhiệt độ không đổi (hoặc nhiệt độ sôi): $Q = mL$.

## 3. Định luật I, II của nhiệt động lực học

Nội năng: Tổng động năng và thế năng tương tác của các phân tử cấu tạo nên hệ là nội năng của hệ.

***Định luật I của nhiệt động lực học:*** Độ biến thiên nội năng $\Delta U$ của hệ bằng tổng công $A$ và nhiệt lượng $Q$ mà hệ nhận được: $\Delta U = A + Q$.

$A$, $Q$ là các giá trị đại số;

$Q > 0$: hệ nhận nhiệt lượng; $Q < 0$: hệ tỏa nhiệt lượng;

$A > 0$: hệ nhận công; $A < 0$: hệ sinh công.

***Định luật II của nhiệt động học:***

– Phát biểu của Claudiut: Nhiệt không thể tự truyền từ một vật sang vật nóng hơn.

– Phát biểu của Carnot: Động cơ nhiệt không thể chuyển hóa tất cả nhiệt lượng nhận được thành công cơ học.

## 4. Khí lý tưởng

Xét khối khí: khối lượng khí $M$ (kg), khối lượng mol nguyên tử hoặc phân tử $\mu$ (kg/mol), nhiệt độ khí $T$ (K), thể tích khí $V$ ($m^3$), áp suất khí $p$ ($N/m^2$):

• Các quá trình biến đổi cơ bản của khối khí:

– Đẳng nhiệt: nhiệt độ khối khí không đổi.

– Đẳng tích: thể tích khối khí không đổi.

– Đẳng áp: áp suất khối khí không đổi.

– Đoạn nhiệt: khối khí không trao đổi nhiệt lượng với môi trường bên ngoài.

• Phương trình trạng thái của một lượng khí lý tưởng:

$$pV = nRT,$$

với $n$ là số mol khí, $n = M/\mu$; $R$ là hằng số khí.

Định luật Boyle: Trong quá trình đẳng nhiệt của một khối khí xác định thì áp suất tỷ lệ nghịch với thể tích. $pV$ = hằng số.

Định luật Charles: Khi áp suất của một khối khí xác định giữ không đổi thì thể tích của khí tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của nó. $\frac{V}{T}$ = hằng số.

• Khi khối khí ở nhiệt độ $T$, các phân tử khí chuyển động với vận tốc khác nhau. Khối lượng một phân tử khí là $m$, giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí $\overline{v^2}$.

Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lý tưởng tỷ lệ thuận với nhiệt độ $T$ theo hệ thức:

$$\frac{1}{2}m\overline{v^2} = \frac{3}{2}kT,$$

với $k$ là hằng số Boltzmann, $k = \frac{R}{N_A}$.

Áp suất khí lý tưởng:

$$p = \frac{1}{3}\frac{Nm\overline{v^2}}{V} = \frac{1}{3}\rho\overline{v^2},$$

trong đó, $N = n \cdot N_A$ là số phân tử khí; $\rho$ là khối lượng riêng của chất khí.

## F. Vật lý hạt nhân

### 1. Mô hình đơn giản của nguyên tử

Nguyên tử được cấu tạo bởi các electron chuyển động quanh hạt nhân. Hạt nhân gồm các proton và neutron. Electron có điện tích $-e$; proton có điện tích $+e$, khối lượng $m_p$, neutron không mang điện tích, khối lượng $m_n$. Hạt proton và neutron gọi chung là hạt nucleon.

### 2. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử

Hạt nhân cấu tạo gồm $A$ nucleon, trong đó có $Z$ proton và $N = A - Z$ hạt neutron. Ký hiệu ${}^{A}_{Z}X$.

Độ hụt khối của hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$: $\Delta m = Zm_p + (A-Z)m_n - m_X$, với $m_X$ là khối lượng hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$.

Năng lượng liên kết hạt nhân bằng năng lượng tối thiểu cần cung cấp để tách hạt nhân đó thành các nucleon riêng lẻ: $E_{lk} = \Delta mc^2 = \left[Zm_p + (A-Z)m_n - m_X\right]c^2$, với $c$ là tốc độ ánh sáng trong chân không.

Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính cho một nucleon $E_{lkr} = E_{lk}/A$. Năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân.

### 3. Phản ứng hạt nhân

Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.

Xét phản ứng hạt nhân ${}^{A_1}_{Z_1}A + {}^{A_2}_{Z_2}B = {}^{A_3}_{Z_3}C + {}^{A_4}_{Z_4}D$:

– Định luật bảo toàn số khối (số nucleon): $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$.

– Định luật bảo toàn điện tích (số nguyên tử số $Z$): $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$.

– Định luật bảo toàn động lượng: $\vec{P}_{\text{trước phản ứng}} = \vec{P}_{\text{sau phản ứng}}$.

– Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần: $W_{\text{trước phản ứng}} = W_{\text{sau phản ứng}}$.

### 4. Phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch

Phân hạch là quá trình trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành các hạt nhân nhẹ hơn.

Nhiệt hạch là quá trình trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ kết hợp lại thành hạt nhân nặng hơn. Để tạo ra phản ứng nhiệt hạch, cần tạo ra hỗn hợp chất có mật độ hạt nhân đủ lớn, ở nhiệt độ rất cao (cỡ $10^8$ đến $10^9$ K) và duy trì trạng thái này đủ dài.

Công thức tính năng lượng tỏa ra của phản ứng hạt nhân: $E_{tỏa} = (m_{trước} - m_{sau})c^2$, trong đó, $m_{trước}$ và $m_{sau}$ là tổng khối lượng các hạt trước và khối lượng các hạt sau phản ứng.

### 5. Phóng xạ

Phóng xạ là quá trình phân rã tự phát của một hạt nhân không bền vững, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

Phương trình phóng xạ: Quá trình phát ra các tia phóng xạ.

Phóng xạ tia $\alpha$ là dòng các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ (hạt $\alpha$): ${}^A_Z X \to {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$.

Phóng xạ tia $\beta^-$ là dòng các hạt electron ${}^0_1 e$: ${}^A_Z X \to {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e + {}^0_0\tilde{\nu}$ với ${}^0_0\tilde{\nu}$ là các hạt phản neutrino.

Phóng xạ tia $\beta^+$ là dòng các hạt positron ${}^0_1 e$: ${}^A_Z X \to {}^A_{Z-1}Y + {}^0_1 e + {}^0_0\nu$ với ${}^0_0\nu$ là các hạt neutrino.

Phóng xạ tia $\gamma$ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn đi kèm theo phóng xạ $\alpha$ và $\beta$.

Liên hệ giữa hằng số phóng xạ $\lambda$ và chu kỳ bán rã $T$: $\lambda = \dfrac{\ln 2}{T}\left(\text{s}^{-1}\right)$.

Độ phóng xạ $H$ xác định bằng số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian 1 giây, liên hệ với hằng số phóng xạ $\lambda$ và số hạt nhân chất phóng xạ $N$ trong mẫu theo công thức: $H = \lambda.N$.

Số hạt nhân phóng xạ và độ phóng xạ $H$ của một mẫu đều giảm theo quy luật hàm số mũ:

$$N = N_o \cdot 2^{\frac{-t}{T}} = N_o \cdot e^{-\lambda t} \text{ và } H_{(t)} = H_o \cdot 2^{\frac{-t}{T}} = H_o \cdot e^{-\lambda t}.$$

## G. Vật lý hiện đại

### 1. Lượng tử ánh sáng

– Hiện tượng quang điện ngoài: Hiện tượng ánh sáng làm bật electron ra khỏi bề mặt kim loại.

– Hiện tượng quang điện trong:

+ Hiện tượng quang điện trong: là hiện tượng tạo thành các electron dẫn và lỗ trống trong bán dẫn, do tác dụng của ánh sáng có bước sóng thích hợp.

+ Chất quang dẫn: là chất dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và chất dẫn điện tốt khi bị chiếu sáng thích hợp.

+ Hiện tượng quang dẫn: là hiện tượng giảm điện trở suất hay tăng độ dẫn điện khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

### 2. Thuyết lượng tử ánh sáng

+ Chùm ánh sáng là một chùm các photon (các lượng tử ánh sáng). Cường độ của chùm sáng tỷ lệ với số photon phát ra trong 1 giây.

+ Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số $f$, các photon đều giống nhau và mang năng lượng $\varepsilon = hf$.

+ Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Trong chân không, các photon bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

+ Mỗi lần nguyên tử hấp thụ hay phát xạ ánh sáng thì chúng hấp thụ hay phát xạ một photon.

### 3. Các định luật quang điện

***Định luật 1:*** Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích $\lambda$ chiếu vào kim loại có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng bước sóng $\lambda_0$. $\lambda_0$ được gọi là giới hạn quang điện của kim loại đó.

***Định luật 2:*** Đối với mỗi ánh sáng thích hợp ($\lambda \leq \lambda_0$), cường độ dòng quang điện bão hòa tỷ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích.

***Định luật 3:*** Động năng ban đầu cực đại của quang electron không phụ thuộc cường độ của chùm sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc bước sóng ánh sáng kích thích và bản chất của kim loại.

* Công thức Einstein về hiện tượng quang điện: $hf = \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2}$,

trong đó, $h$: hằng số planck, $A$: công thoát electron của kim loại, $v_{0max}$: tốc độ ban đầu lớn nhất của electron, $m$: khối lượng electron và $c$ là tốc độ ánh sáng trong chân không.

## 4. Mẫu nguyên tử Bohr

Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định $E_n$, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.

Trong trạng thái dừng của nguyên tử, electron chuyển động quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định $r_n$ gọi là quỹ đạo dừng.

Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $E_m$ sang trạng thái dừng có năng lượng $E_n$ nhỏ hơn thì nguyên tử phát ra một photon có năng lượng đúng bằng $E_m - E_n$.

$$E_m - E_n = hf_{nm}.$$

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng $E_n$ mà hấp thụ một photon có năng lượng $hf_{nm}$ đúng bằng hiệu $E_m - E_n$ thì nó chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng $E_n$.

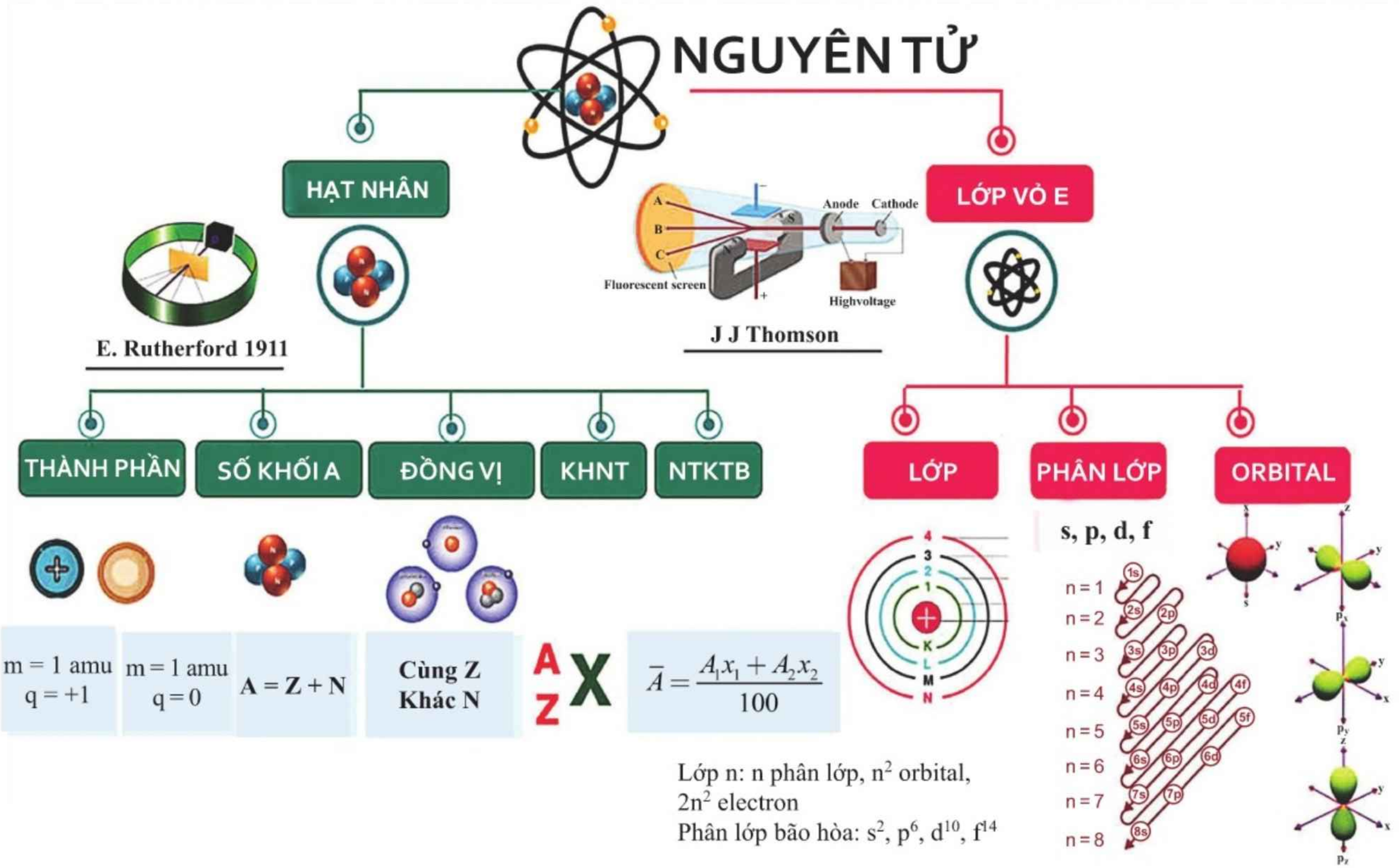
## 5. Quang phổ của nguyên tử

– Quang phổ vạch phát xạ: Khi electron chuyển từ trạng thái có năng lượng cao xuống trạng thái có năng lượng thấp hơn thì phát ra một photon có năng lượng xác định ứng với một vạch quang phổ. Các giá trị này không liên tục nên quang phổ là các vạch riêng rẽ.

*Hình ảnh:* Hệ thống những vạch màu riêng rẽ ngăn cách bởi những khoảng tối.

– Quang phổ vạch hấp thụ: Khi electron đang ở trạng thái năng lượng thấp mà được đặt trong một chùm sáng trắng (có vô số các bước sóng nên sẽ có tất cả các photon có năng lượng từ lớn đến nhỏ), thì eletron sẽ hấp thụ một số photon có năng lượng phù hợp, làm cho quang phổ liên tục của ánh sáng trắng bị mất đi một số vạch.

*Hình ảnh:* gồm những vạch tối nằm trên nền quang phổ liên tục của ánh sáng trắng.




*TÓM TẮT KIẾN THỨC CẤU TẠO NGUYÊN TỬ*

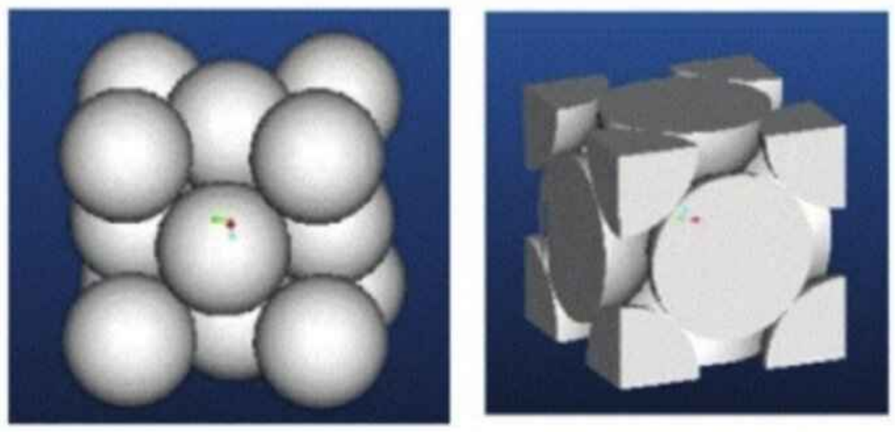
***Sự hình thành ion từ nguyên tử***

– Nếu nguyên tử nhận e → anion (–): $X + ne \rightarrow X^{n-}$.

– Nếu nguyên tử nhường e → cation (+): $M \rightarrow M^{n+} + ne$.

***Mạng tinh thể kim loại và tính bán kính nguyên tử***

– Nguyên tử có dạng khối cầu, trong tinh thể kim loại, các nguyên tử sắp xếp gần nhau, tạo ra khoảng khe rỗng.



– Thể tích 1 mol tinh thể: $V_1 = M \cdot D$.

– Thể tích 1 mol nguyên tử $V_2 = V_1 \cdot$ % độ chặt khít → $V_{nguyên\ tử} = \frac{V_2}{N} = \frac{4}{3}\pi r^3$.

– Đơn vị: 1 nm = $10^{-9}$ m; 1 Å = $10^{-10}$ m.

Số Avogadro: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$; 1 amu = $1{,}66 \cdot 10^{-24}$ g.

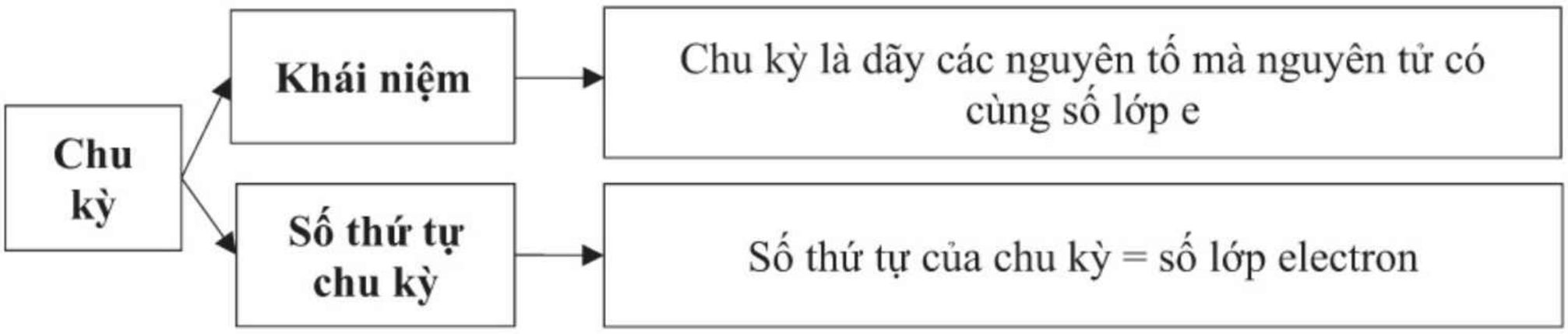
***Nguyên tử khối trung bình các đồng vị (ký hiệu $\overline{A}$):*** $\overline{A}_X = \frac{A_1 \cdot a_1 + A_2 \cdot a_2 + ... + A_i \cdot a_i}{100}$.

## 2. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

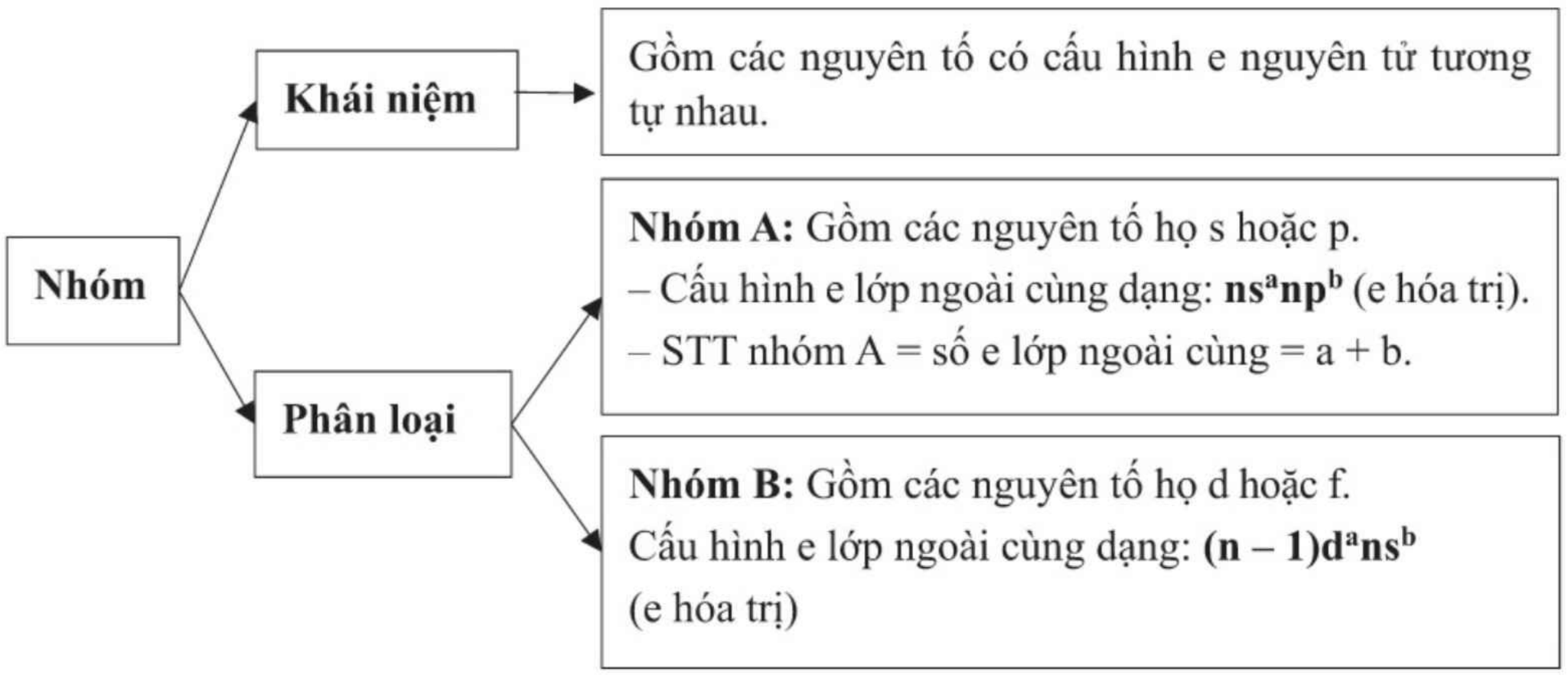
***Cấu tạo của bảng tuần hoàn***

Ô nguyên tố: Chứa một nguyên tố hóa học. STT ô nguyên tố = Số hiệu nguyên tử.

– Chu kỳ:



– Nhóm:



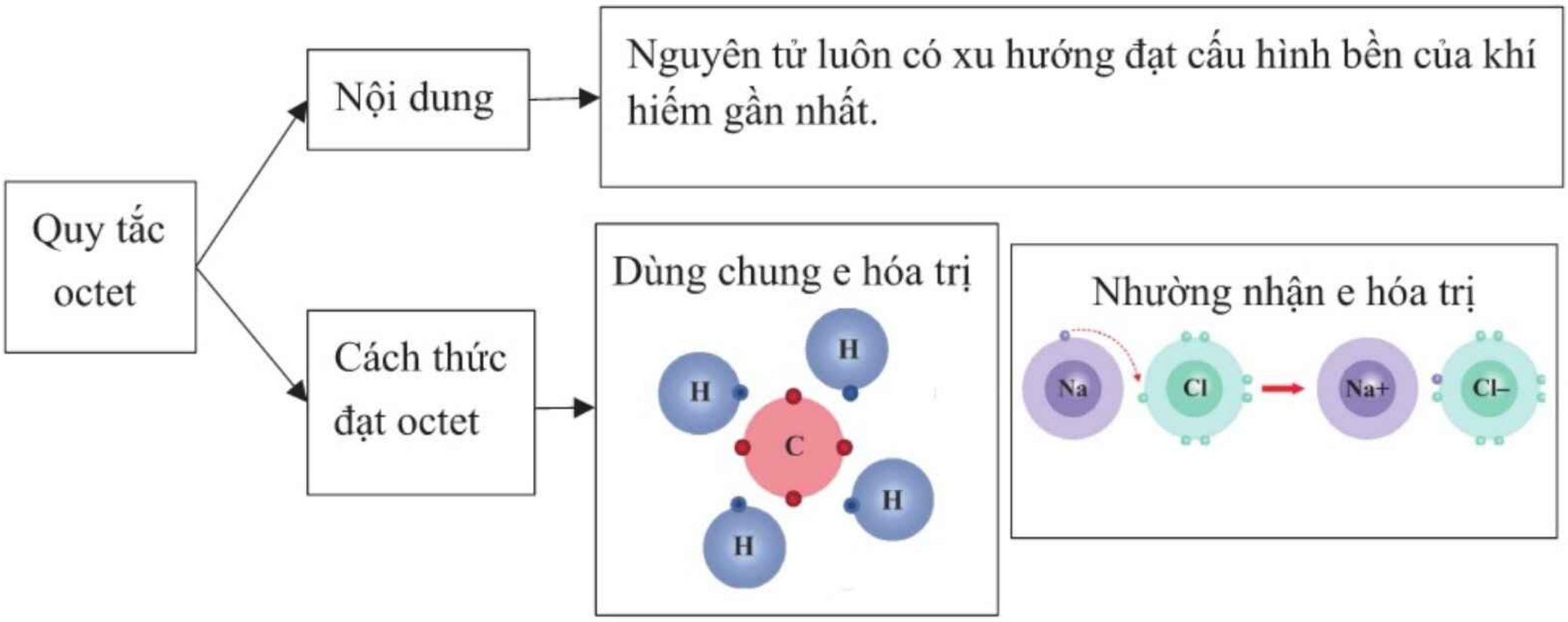

***Xu hướng biến đổi một số tính chất***

| | *Bán kính nguyên tử* | *Độ âm điện* | *Tính kim loại* | *Tính phi kim* | *Tính base* | *Tính acid* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Trong chu kỳ khi Z tăng | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ |
| Nhóm A khi Z tăng | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ | ↘ |

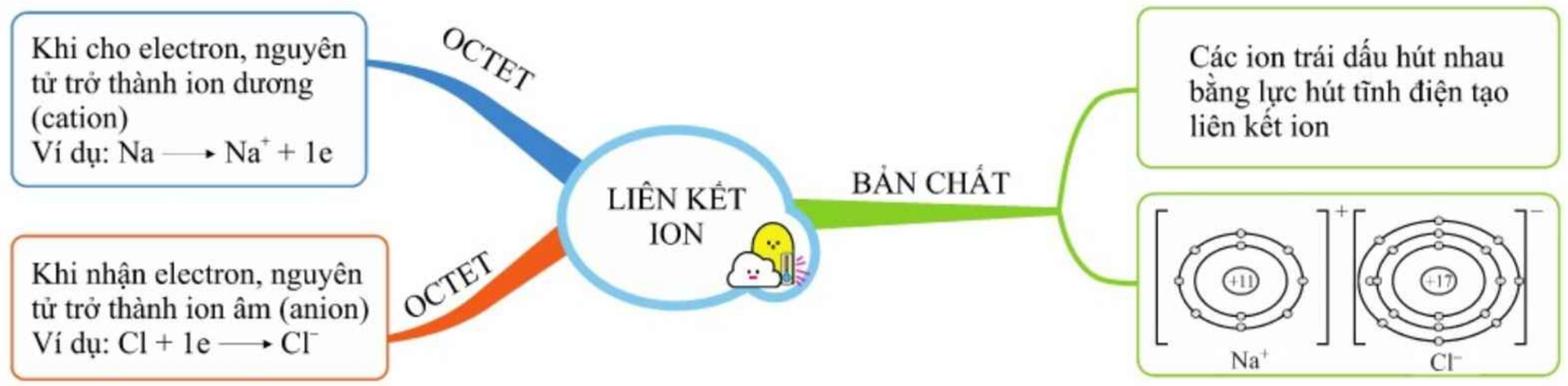
Từ quy luật biến đổi tính chất, học sinh có thể gán các giá trị bán kính nguyên tử, độ âm điện tương ứng với nguyên tố, hoặc dự đoán chiều phản ứng acid – muối trên cơ sở so sánh tính acid phản ứng và tạo thành.

## 3. Liên kết hóa học

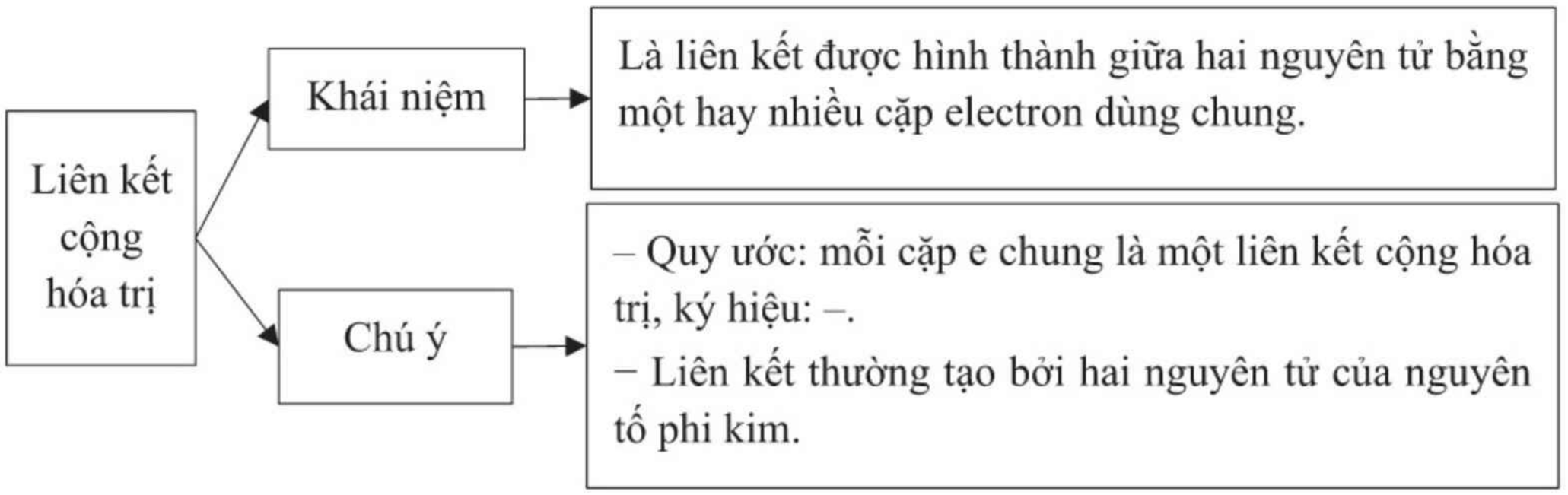
***Quy tắc octet***



### *Liên kết ion*



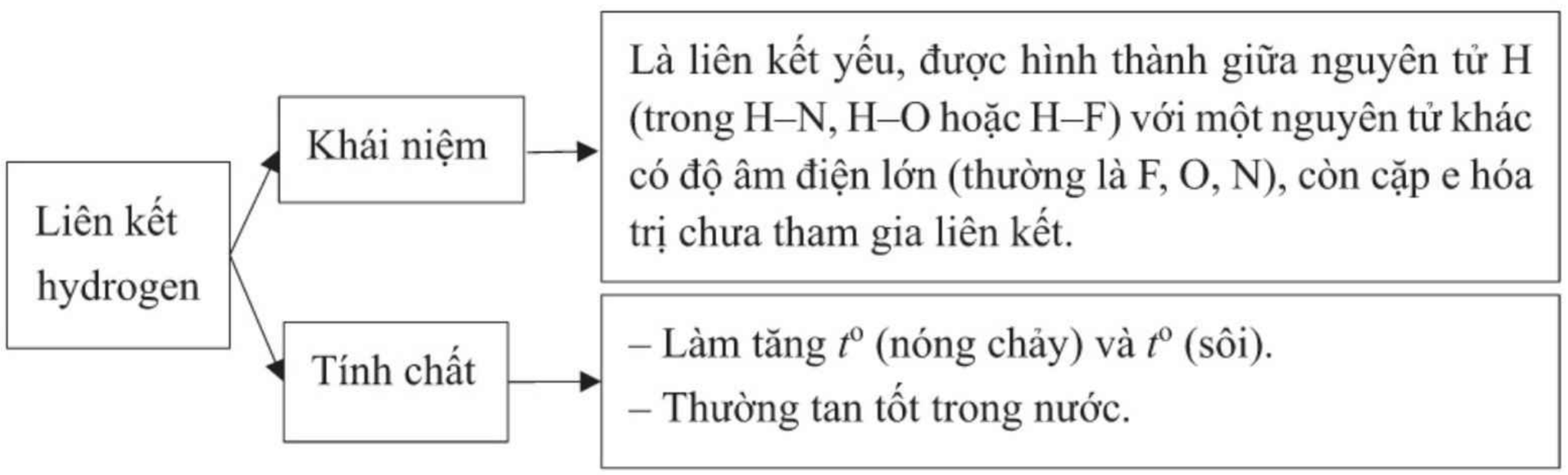

### *Liên kết cộng hóa trị*



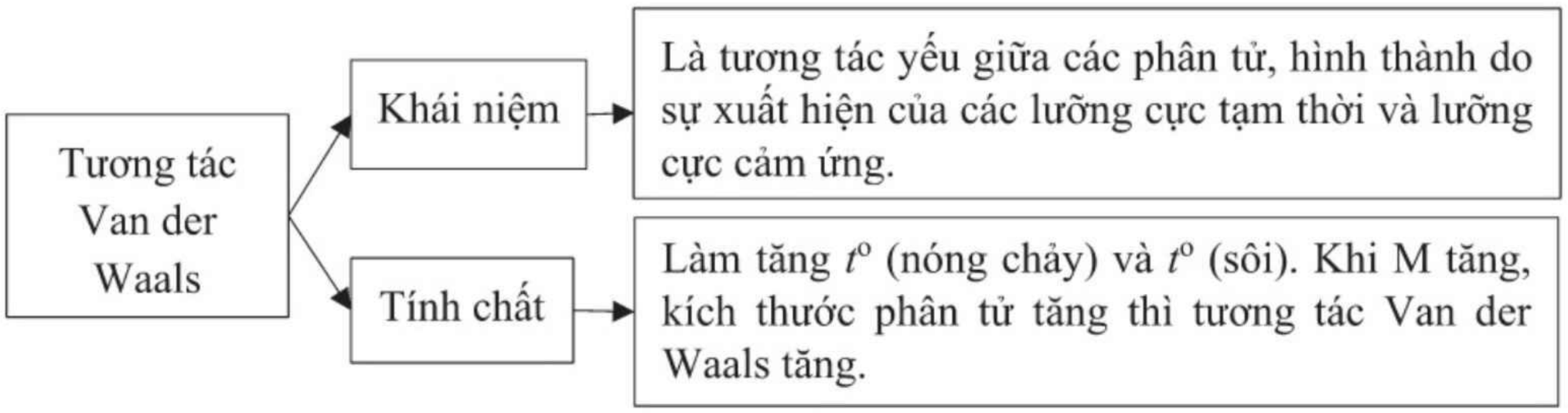

| *Hiệu độ âm điện* $\Delta\chi$ | $0 \le \Delta\chi < 0,4$ | $0,4 \le \Delta\chi < 1,7$ | $\Delta\chi \ge 1,7$ |
|---|---|---|---|
| Loại liên kết | Liên kết cộng hóa trị không cực | Liên kết cộng hóa trị có cực | Liên kết ion |

### *Liên kết hydrogen và tương tác Van der Waals*

*Liên kết hydrogen*



*Tương tác Van der Waals*




## 4. Phản ứng oxy hóa khử – năng lượng hóa học

***Phản ứng oxy hóa khử***

Quy tắc xác định số oxy hóa của nguyên tử các nguyên tố:

| | |
|---|---|
| *Quy tắc 1:* | Số oxy hóa của nguyên tử trong các đơn chất bằng 0. |
| *Quy tắc 2:* | – Trong đa số các hợp chất: Số oxy hóa của H: +1, O: –2.<br>– Trong tất cả các hợp chất: Số oxy hóa của kim loại = + (hóa trị tương ứng);<br>Số oxy hóa gốc acid = − (hóa trị tương ứng). |
| *Quy tắc 3:* | Trong một phân tử, tổng số oxy hóa của các nguyên tử bằng 0.<br>Ví dụ: $H_2S_2O_7$ thì luôn có $(+1)\cdot 2 + x\cdot 2 + (-2)\cdot 7 = 0$. |
| *Quy tắc 4:* | Với ion đơn nguyên tử: số oxy hóa = điện tích ion.<br>Với ion đa nguyên tử: tổng số oxy hóa các nguyên tử = điện tích ion. |

*Khái niệm:* là phản ứng có sự trao đổi electron giữa các chất tham gia phản ứng. Trong phản ứng oxy hóa – khử luôn có sự thay đổi số oxy hóa các nguyên tố trước và sau phản ứng.

*Chất khử* (bị oxy hóa) là chất nhường e, *chất oxy hóa* (bị khử) là chất nhận e.

*Quá trình oxy hóa* là quá trình nhường e của chất khử.

*Quá trình khử* là quá trình nhận e của chất oxy hóa.

Lập phương trình hóa học của phản ứng oxy hóa – khử theo phương pháp thăng bằng electron.

*Tổng số electron chất khử nhường = Tổng số electron chất oxy hóa nhận.*

*Bước 1:* Xác định số oxy hóa của các nguyên tử có sự thay đổi.

*Bước 2:* Viết quá trình oxy hóa và quá trình khử.

*Bước 3:* Xác định (và nhân) hệ số thích hợp vào các quá trình sao cho tổng số electron chất khử nhường bằng tổng số electron chất oxy hóa nhận.

*Bước 4:* Đặt các hệ số vào sơ đồ phản ứng.

***Năng lượng hóa học***

– Xác định biến thiên enthalpy dựa vào năng lượng liên kết (hệ phản ứng khí):

Cho phản ứng tổng quát ở điều kiện chuẩn: $aA(g) + bB(g) \rightarrow mM(g) + nN(g)$ $\Delta_r H^o_{298}$.

$$\Delta_r H^o_{298} = a \times E_b(A) + b \times E_b(B) - m \times E_b(M) - n \times E_b(N).$$

*Tổng quát:* $\Delta_r H^o_{298} = \sum E_b(cđ) - \sum E_b(sp)$.

– Xác định biến thiên enthalpy dựa vào enthalpy tạo thành:

Cho phản ứng tổng quát ở điều kiện chuẩn: $aA + bB \rightarrow mM + nN\ \Delta_r H^o_{298}$.

$$\Delta_r H^o_{298} = m \times \Delta_f H^o_{298}\ (M) + n \times \Delta_f H^o_{298}\ (N) - a \times \Delta_f H^o_{298}\ (A) - b \times \Delta_f H^o_{298}\ (B)$$

*Tổng quát:* $\Delta_r H^o_{298} = \sum \Delta_f H^o_{298}(sp) - \sum \Delta_f H^o_{298}(cđ)$.

## 5. Tốc độ phản ứng và cân bằng hóa học

***Tốc độ phản ứng***

**Tốc độ phản ứng**

**Khái niệm**

Là sự biến thiên nồng độ ($C_M$) của một chất trong một thời gian.

Xét phản ứng: $aA + bB \rightarrow cC + Dd$

$$\bar{v} = -\frac{1}{a}\frac{\Delta C_A}{\Delta t} = -\frac{1}{b}\frac{\Delta C_B}{\Delta t} = \frac{1}{c}\frac{\Delta C_C}{\Delta t} = \frac{1}{d}\frac{\Delta C_D}{\Delta t}$$

**Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng**

***Nồng độ chất phản ứng***: tăng nồng độ → tốc độ phản ứng tăng.

Với phản ứng đơn giản: $aA + bB \rightarrow$ sản phẩm.

Biểu thức định luật tác dụng khối lượng: $v = k \cdot (C_A)^a \cdot (C_B)^b$.

***Áp suất:*** với chất phản ứng là chất khí, việc tăng áp suất chất cũng tương đương tăng nồng độ chất → $v_{pư}$ tăng.

***Nhiệt độ:*** tăng nhiệt độ → tốc độ phản ứng tăng.

Hệ số nhiệt độ $\gamma$ cho biết tốc độ phản ứng tăng bao nhiêu lần khi tăng 10 °C: $v_2 = v_1 \cdot \gamma^{(\frac{t_2 - t_1}{10})}$.

***Diện tích bề mặt tiếp xúc ($S_{bmtx}$):*** Với hệ phản ứng dị thể (lỏng – rắn hay khí – rắn), việc tăng $S_{bmtx}$ của chất rắn (nghiền nhỏ) với chất lỏng hoặc chất khí → $v_{pư}$ tăng.

***Chất xúc tác:*** là chất làm tăng $v_{pư}$ nhưng không thay đổi về lượng cũng như về chất sau khi phản ứng kết thúc.

## *Cân bằng hóa học*

**Cân bằng hóa học**

- Khái niệm
  - – Là một trạng thái của phản ứng thuận nghịch, tại đó $v_t = v_n$.
  - – Cân bằng hóa học là một *cân bằng động* vì ở trạng thái cân bằng, phản ứng vẫn xảy ra với $v_t = v_n$ nên *nồng độ các chất trong hệ phản ứng không đổi.*
- Sự chuyển dịch cân bằng
  - ***Khái niệm:*** là sự chuyển từ trạng thái cân bằng này sang trạng thái cân bằng khác do tác động của các yếu tố từ bên ngoài (nồng độ, áp suất hay nhiệt độ) lên cân bằng.
  - ***Nguyên lý chuyển dịch cân bằng:*** Phản ứng thuận nghịch ở trạng thái cân bằng, nếu tác động từ bên ngoài (như biến đổi nồng độ, áp suất, nhiệt độ) thì cân bằng dịch chuyển theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó.
  - – Chất xúc tác ***không làm cân bằng dịch chuyển*** vì nó làm tăng $v_t$ và $v_n$ với số lần như nhau, như vậy, nó chỉ làm cân bằng nhanh chóng thiết lập.
  - – Hệ có tổng số mol khí phản ứng bằng tổng số mol khí sản phẩm thì thay đổi áp suất không làm cân bằng dịch chuyển.

## *Cân bằng trong dung dịch nước*

*Sự điện ly*

**Sự điện ly**

- Khái niệm
  - Là sự phân ly thành ion của các chất điện ly khi tan vào nước thành dung dịch. Chất điện ly: acid, base và muối.
- Phân loại chất điện ly
  - ***Chất điện ly mạnh:*** khi tan điện ly hoàn toàn thành ion
  - – Phương trình điện ly sử dụng dấu →.
  - – Độ điện ly $\alpha = 1$ (100%).
  - – Các chất điện ly mạnh: acid mạnh, base mạnh và hầu hết muối.
  - ***Chất điện ly yếu:*** khi tan điện ly hoàn toàn thành ion.
  - – Phương trình điện ly sử dụng dấu ⇌ (quá trình thuận nghịch).
  - – Độ điện ly $0 < \alpha < 1$ (100%).
  - – Các chất điện ly mạnh: acid yếu, base yếu.

*Thuyết Bronsted-Lowry về acid, base*

**Acid, base**

- Khái niệm → – Acid là chất nhường proton ($H^+$), base là chất nhận proton.
  Ví dụ: $NH_3 + HOH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$.
  → Acid: $H_2O$, $NH_4^+$; base: $OH^-$, $NH_3$.
- Lưu ý → – Các ion $Al^{3+}$, $Fe^{3+}$, v.v. đóng vai trò như 1 acid, do trong nước:
  $Al^{3+}(3H_2O) \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$ (1).
  – Ion $CO_3^{2-}$ đóng vai trò như 1 base, do trong nước:
  $CO_3^{2-} + HOH \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$.

*Khái niệm về pH, chuẩn độ dung dịch acid, base*

**pH chuẩn độ**

- Tích số ion, pH của dung dịch → – Tích số ion của nước: ở 25 °C, trong các dung dịch loãng, thì
  $$[H^+]\cdot[OH^-] = 10^{-14}.$$
  – Giá trị pH để đánh giá tính acid, base của dung dịch, với:
  $$pH = -\lg[H^+] \text{ hay } [H^+] = 10^{-pH}.$$
  – Môi trường: trung tính (pH = 7); acid (pH < 7); base (pH > 7).
- Chuẩn độ acid – base → – Nguyên tắc: sử dụng dung dịch acid mạnh (HCl) đã biết nồng độ để xác định nồng độ của một dung dịch base mạnh (hoặc ngược lại), qua phương trình:
  $$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$
  – Để xác định điểm tương đương (phản ứng vừa đủ), cần sử dụng chất chỉ thị như quỳ tím, phenolphtalein, v.v..

## B. Hóa học vô cơ

### 1. Pin điện và điện phân

***Cặp oxy hóa – khử của kim loại***

Dạng oxy hóa ($M^{n+}$) và dạng khử (M) của cùng một kim loại tạo nên cặp oxy hóa – khử của kim loại đó ($M^{n+}/M$), giữa chúng có mối quan hệ: $M^{n+} + ne \rightleftharpoons M$.

***Thế điện cực chuẩn***

*Khái niệm:* Thế điện cực chuẩn là đại lượng đánh giá khả năng khử giữa các dạng khử và khả năng oxy hóa giữa các dạng oxy hóa ở điều kiện chuẩn.

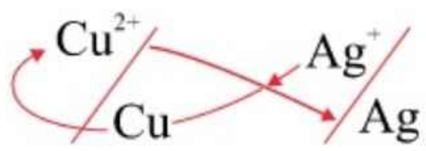
*Ý nghĩa*

• Giá trị thế điện cực chuẩn của cặp oxy hóa – khử $M^{n+}/M$ càng lớn thì tính oxy hóa của ion $M^{n+}$ càng mạnh và tính khử của kim loại M càng yếu và ngược lại.

• Phản ứng giữa hai cặp oxy hóa – khử xảy ra theo chiều: Chất oxy hóa của cặp oxy hóa – khử có $E^o$ lớn hơn oxy hóa chất khử của cặp oxy hóa – khử có $E^o$ nhỏ hơn.

*Ví dụ:* Quy tắc $\alpha$ như sau:

$$E^o_{Cu^{2+}/Cu} < E^o_{Ag^+/Ag}$$




$$2Ag^+ + Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag.$$

***Nguồn điện hóa học***

*Pin Galvani*

• Pin Galvani có cấu tạo gồm hai điện cực, mỗi điện cực ứng với một cặp oxy hóa – khử và thường nối với nhau qua cầu muối.

• Ở anode xảy ra quá trình oxy hóa, còn ở cathode xảy ra quá trình khử.

• Sức điện động chuẩn của pin: $E_{pin} = E°_{cathode} - E°_{anode}$.

*Một số nguồn điện khác*

• Ắc quy thuộc loại pin sạc, được sử dụng phổ biến trong nhiều loại ô tô.

• Pin nhiên liệu và pin mặt trời là những nguồn năng lượng sạch, tiềm năng.

***Điện phân***

*Khái niệm:* Điện phân là một quá trình oxy hóa – khử xảy ra tại các điện cực khi có dòng điện một chiều với hiệu điện thế đủ lớn đi qua chất điện ly nóng chảy hoặc dung dịch chất điện ly.

*Thứ tự điện phân*

• Tại anode, chất khử mạnh hơn bị oxy hóa trước. Ví dụ: $I^- > Br^- > Cl^-$ (các anion như $CO_3^-$, $NO_3^-$, $PO_4^{3-}$, $SO_4^{3-}$, $F^-$ và $ClO_4^-$ coi như không bị điện phân).

• Tại cathode, chất oxy hóa mạnh hơn bị khử trước. Ví dụ: $Au^{3+} > Ag^+ > Hg^{2+} > Cu^{2+} > H^+ > H_2O$.

*Ứng dụng*

• Nhôm được sản xuất bằng phương pháp điện phân nóng chảy $Al_2O_3$.

• Đồng được tinh luyện bằng phương pháp điện phân với anode bằng đồng thô.

• Mạ điện được sử dụng để trang trí bề mặt hoặc bảo vệ kim loại khỏi sự ăn mòn.

## 2. Đại cương về kim loại

***Cấu tạo và liên kết trong tinh thể kim loại***

• Nguyên tử của hầu hết các kim loại có từ 1 đến 3 electron ở lớp ngoài cùng.

• Trong tinh thể, các ion kim loại chiếm những nút của mạng, các e hóa trị chuyển động tự do.

• Liên kết trong tinh thể kim loại là liên kết kim loại.

***Tính chất vật lý của kim loại***

*Tính dẻo:* Kim loại có tính dẻo: dễ rèn, dễ dát mỏng và dễ kéo sợi.

*Tính dẫn điện:* Bạc (Ag) là kim loại dẫn điện tốt nhất, tiếp sau bạc là đồng (Cu), vàng (Au) và nhôm (Al), v.v.. Tuy nhiên, nhôm và đồng thường được sử dụng làm dây dẫn điện.

*Tính dẫn nhiệt:* Các kim loại dẫn điện tốt thường dẫn nhiệt tốt. Do tính dẫn nhiệt tốt, các kim loại hoặc hợp kim được sử dụng làm các dụng cụ nấu ăn như xoong, nồi, chảo, v.v..

*Tính ánh kim:* Các electron tự do trong tinh thể kim loại phản xạ hầu hết những tia sáng nhìn thấy được. Do đó, kim loại có vẻ sáng lấp lánh, gọi là "ánh kim".

*Một số tính chất vật lý khác của kim loại*

• Khối lượng riêng: Kim loại nhẹ nhất là Li ($D = 0{,}534\ g/cm^3$), nặng nhất là Os ($D = 22{,}6\ g/cm^3$).

• Nhiệt độ nóng chảy: cao nhất là tungsten (vonfram, W) 3410 °C; thấp nhất là Hg –39 °C.

• Tính cứng: Kim loại cứng nhất là Cr, có thể cắt được kính, các kim loại mềm nhất là kim loại kiềm như kali, rubidi, natri và caesi, chúng có thể được cắt dễ dàng bằng dao.

***Tính chất hóa học của kim loại***

Tính chất hóa học chung của kim loại là tính khử: $M \rightarrow M^{n+} + ne$.

Kim loại phản ứng với phi kim; với dung dịch HCl, $H_2SO_4$ loãng và $H_2SO_4$ đặc; với nước và với dung dịch muối.

***Kim loại trong tự nhiên và phương pháp tách kim loại***

• Trong tự nhiên, hầu hết các kim loại tồn tại ở dạng hợp chất, chỉ một vài kim loại kém hoạt động như vàng, bạc, platinum, v.v. được tìm thấy dưới dạng đơn chất.

• Nguyên tắc điều chế kim loại là khử ion kim loại thành nguyên tử: $M^{n+} + ne \longrightarrow M$.

– Những kim loại hoạt động hóa học mạnh: phương pháp điện phân nóng chảy hợp chất.

– Những kim loại hoạt động trung bình, yếu: nhiệt luyện, thủy luyện.

***Hợp kim***

• Hợp kim là vật liệu kim loại chứa một kim loại cơ bản và một số kim loại khác hoặc phi kim.

• Tính chất hóa học của hợp kim tương tự tính chất hóa học của kim loại thành phần.

• Tính chất vật lý thường khác nhiều so với tính chất của các kim loại thành phần như độ cứng của hợp kim thường lớn hơn độ cứng của kim loại thành phần và độ dẻo thì kém hơn. Nhiệt độ nóng chảy của hợp kim tùy thuộc vào thành phần và cấu tạo tinh thể của hợp kim.

• Một số hợp kim của sắt như gang được sử dụng để làm nguyên liệu sản xuất thép, chế tạo dụng cụ đun nấu, các chi tiết máy, v.v.. Thép là vật liệu chủ yếu trong ngành chế tạo máy, xây dựng và nhiều lĩnh vực khác của đời sống và sản xuất.

• Hợp kim của nhôm (như duralumin), cứng, nhẹ và bền, được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp chế tạo máy bay.

***Sự ăn mòn kim loại***

• Ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại hoặc hợp kim dưới tác dụng của các chất trong môi trường.

• Hai loại ăn mòn kim loại:

– Ăn mòn hóa học: Xảy ra phản ứng oxy hóa – khử trực tiếp giữa kim loại với các chất oxy hóa.

– Ăn mòn điện hóa: Xảy ra khi có sự tạo thành pin điện.

• Hai phương pháp bảo vệ kim loại:

– Phương pháp điện hóa: Gắn kim loại cần bảo vệ với kim loại hoạt động hóa học mạnh hơn.

– Phương pháp phủ bề mặt: Phủ lên bề mặt kim loại cần bảo vệ một kim loại khác không bị gỉ hoặc các chất như sơn, dầu, mỡ, v.v..

***Nguyên tố nhóm IA và nhóm IIA***

| ***Đơn chất nhóm IA*** | ***Đơn chất nhóm IIA*** |
|---|---|
| ***Trạng thái tự nhiên:*** Kim loại nhóm IA và IIA chỉ tồn tại trong tự nhiên dưới dạng hợp chất | |
| ***Tính chất vật lý***<br>– Nhiệt độ nóng chảy thấp, nhiệt độ sôi thấp và có xu hướng giảm dần từ Li đến Cs.<br>– Khối lượng riêng nhỏ và độ cứng thấp.<br>***Tính chất hóa học***<br>– Kim loại nhóm IA có $E^0_{M^+/M}$ rất âm nên thể hiện tính khử mạnh nhất trong các nhóm kim loại.<br>– Mức độ phản ứng tăng dần từ Li đến Cs. | ***Tính chất vật lý***<br>Kim loại nhóm IIA đều là kim loại nhẹ, khó nóng chảy hơn kim loại nhóm IA.<br>***Tính chất hóa học***<br>Kim loại nhóm IIA có thế điện cực chuẩn $E^0_{M^{2+}/M}$ nhỏ nên tính khử mạnh (chỉ sau kim loại nhóm IA) và tăng dần từ Be đến Ba. |

| *Hợp chất của kim loại nhóm IA* | *Hợp chất của kim loại nhóm IIA* |
|---|---|
| ***Đặc điểm chung***<br>– Tính tan trong nước: hydroxide và đa số các muối đều dễ tan.<br>– Màu ngọn lửa ion kim loại: $Li^+$ màu đỏ tía, $Na^+$ màu vàng, $K^+$ màu tím nhạt.<br>***Một số hợp chất quan trọng***<br>– NaCl có nhiều ứng dụng trong đời sống, sản xuất, y học. Phản ứng điện phân dung dịch NaCl bão hòa là cơ sở của công nghiệp chlorine – kiềm.<br>– $NaHCO_3$ và $Na_2CO_3$ được sản xuất theo phương pháp Solvay từ các nguyên liệu chính là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước.<br>$NaCl + NH_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons NaHCO_3 + NH_4Cl$<br>$2NaHCO_3 \xrightarrow{t^o} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ | ***Đặc điểm chung***<br>– Tính tan trong nước: muối carbonate và sulfate ít tan hoặc không tan (trừ $MgSO_4$); các muối nitrate đều dễ tan; các hydroxide của Sr và Ba dễ tan, của Ca ít tan, của Mg không tan.<br>– Màu ngọn lửa: $Ca^{2+}$ đỏ cam, $Sr^{2+}$ đỏ son, $Ba^{2+}$ lục.<br>***Một số hợp chất quan trọng***<br>– Muối carbonate tác dụng được với acid, với nước có hòa tan carbon dioxide.<br>– Độ bền nhiệt của muối carbonate và nitrate có xu hướng tăng dần từ Be đến Ba.<br>***Nước cứng:*** Chứa nhiều ion $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$.<br>– Làm mềm nước cứng bằng phương pháp kết tủa hoặc phương pháp trao đổi ion. |

***Sơ lược về dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất và phức chất***

*Đại cương về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất*

• Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất gồm các nguyên tố từ Sc (Z = 21) đến Cu (Z = 29).

• Nguyên tử các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có cấu hình electron $[Ar]3d^{1-10}4s^{1-2}$.

• Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất khó nóng chảy, thường có độ cứng cao, dẫn điện tốt, dẫn nhiệt tốt, khối lượng riêng lớn và được ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn.

• Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có xu hướng thể hiện nhiều trạng thái oxy hóa và tạo ra các hợp chất có màu sắc phong phú.

• Sự có mặt của ion $Cu^{2+}$ hoặc ion $Fe^{3+}$ trong dung dịch được nhận biết bằng phản ứng tạo thành kết tủa màu xanh nhạt của $Cu(OH)_2$ hoặc nâu đỏ của $Fe(OH)_3$.

*Sơ lược về phức chất*

• Phức chất là hợp chất có chứa nguyên tử trung tâm và các phối tử, nó có thể mang điện tích hoặc không mang điện tích.

Ví dụ 1: Phức $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ có điện tích là +3, nguyên tử trung tâm là $Co^{3+}$ và phối thử là $NH_3$.

Ví dụ 2: Phức $[Fe(CO)_5]$ không mang điện tích, nguyên tử trung tâm là Fe và phối thử là CO.

• Các phối tử sắp xếp một cách xác định xung quanh nguyên tử trung tâm, tạo ra các dạng hình học khác nhau. Các dạng hình học phổ biến là tứ diện, vuông phẳng và bát diện.

• Phối tử liên kết với nguyên tử trung tâm bằng liên kết cho – nhận.

Ví dụ: Liên kết trong phức chất $[Co(OH)_4]^{2-}$ được hình thành do phối tử $OH^-$ cho cặp electron chưa liên kết vào AO trống của nguyên tử trung tâm $Co^{3+}$.

• Trong dung dịch, các ion kim loại chuyển tiếp $M^{n+}$ thường tạo phức chất aqua, hầu hết có dạng hình học bát diện.

Ví dụ: Trong dung dịch nước, ion $Fe^{2+}$ tạo phức chất $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$, ion $Co^{3+}$ tạo phức chất $[Co(H_2O)_6]^{3+}$.

*Một số tính chất và ứng dụng của phức chất*

• Dấu hiệu của phản ứng tạo thành phức chất trong dung dịch: xuất hiện kết tủa; hòa tan kết tủa; thay đổi màu sắc.

Ví dụ: Nhỏ vài giọt dung dịch HCl đặc vào ống nghiệm chứa dung dịch $CuSO_4$ loãng thấy dung dịch từ màu xanh chuyển sang màu vàng, chứng tỏ phức chất $[CuCl_4]^{2-}$ đã được tạo thành.

• Các phối tử trong phức chất có thể bị thay thế một phần hoặc thay thế hoàn toàn bởi các phối tử khác. Quá trình này xảy ra thuận lợi khi phức chất mới được hình thành bền hơn phức chất ban đầu.

Ví dụ: $[PtCl_4]^{2-}(aq) + NH_3 \longrightarrow [PtCl_3(NH_3)](aq) + Cl^-(aq)$

$[Fe(H_2O)_6]^{2+}(aq) + 6CN^-(aq) \longrightarrow [Fe(CN)_6]^{4-}(aq) + 6\ H_2O(l)$

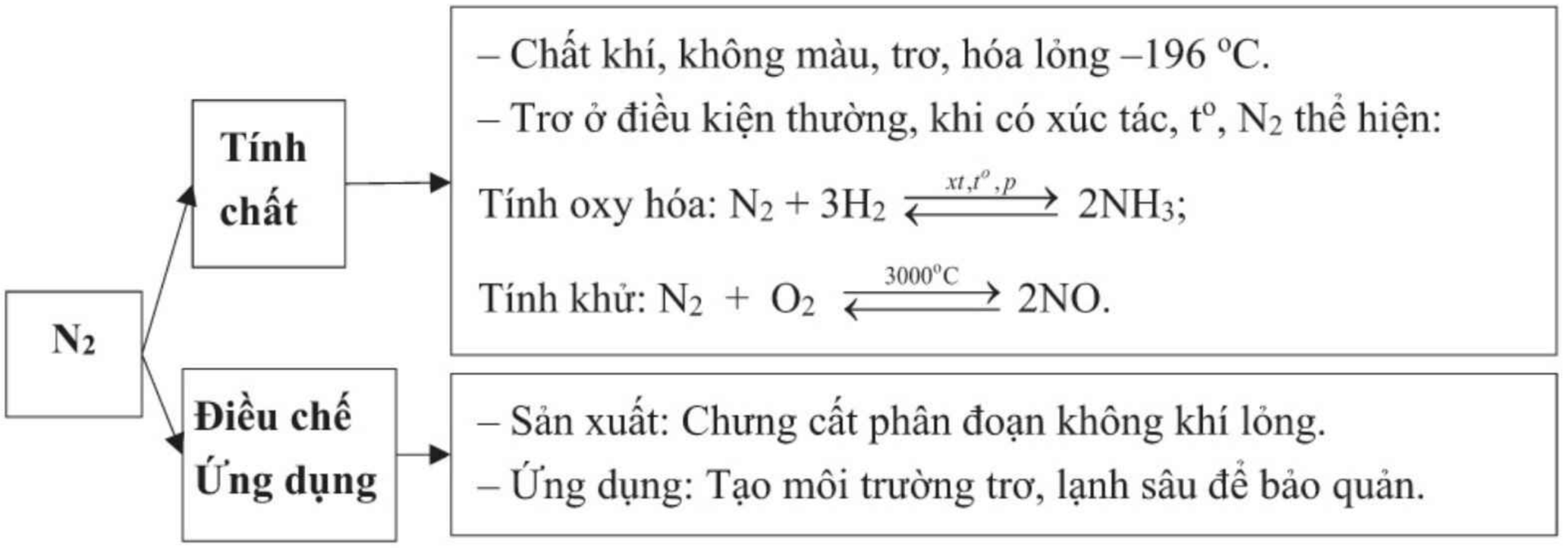
$[Cu(H_2O)]^{2+}(aq) + 4Cl^-(aq) \longrightarrow [CuCl_4]^{2-}(aq) + 6H_2O(l)$

• Phức chất có nhiều ứng dụng trong y học, trong công nghiệp tổng hợp hóa chất và trong hóa học.

***Nitrogen – Sulfur***

*Nitrogen và hợp chất*

– Đơn chất Nitrogen:



– Ammonia:

**$NH_3$**

- Tính chất
  - – Chất khí, không màu, mùi khai, sốc, độc, tan rất tốt trong nước.
  - – Tính base yếu: $NH_3 + HOH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
  - – Tính khử: tác dụng với khí $Cl_2$, $O_2$ và bột CuO (cần $t^o$).
- Điều chế
  - – Phòng thí nghiệm:
    - (Muối amoni + kiềm) $NH_4^+ + OH^- \xrightarrow{t^o} NH_3\uparrow + HOH$
  - – Công nghiệp:
    - (Tổng hợp từ $N_2$ và $H_2$) $N_2 + 3H_2 \underset{}{\overset{xt,t^o,p}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$
- Ứng dụng
  - – Sản xuất phân bón (đạm ure, đạm ammonium), $HNO_3$, v.v..
  - – Chất làm lạnh trong các thiết bị công nghiệp, dung môi.

– Muối ammonium:

**$NH_4^+$**

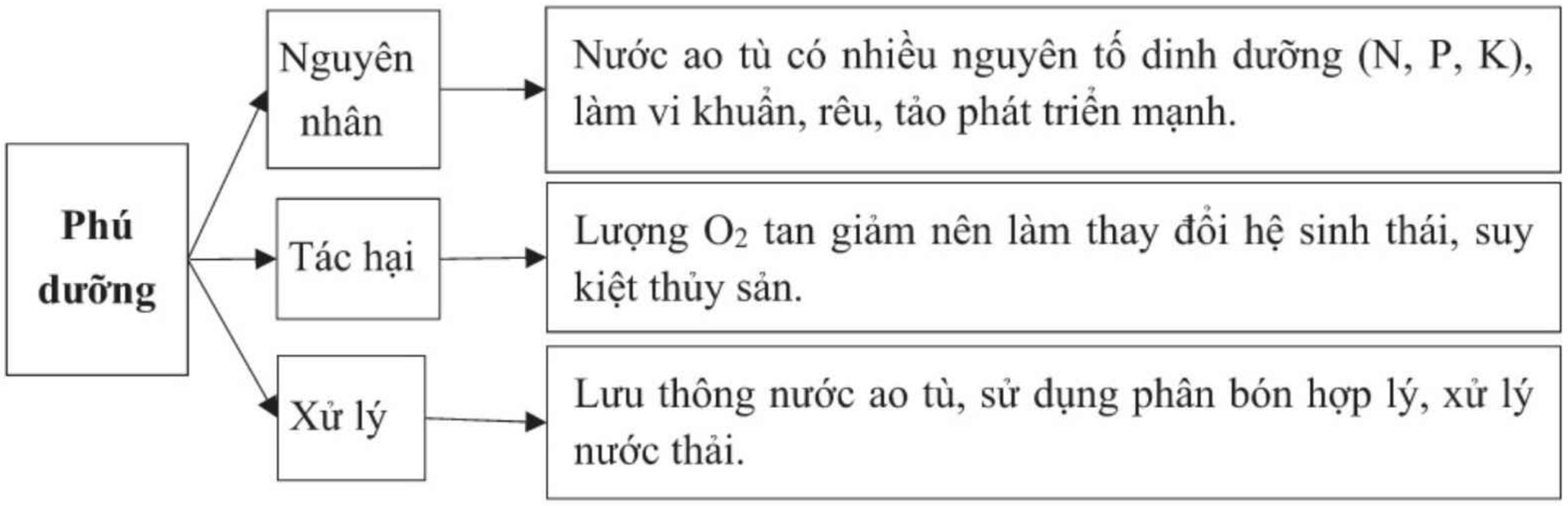
- Tính chất
  - – Tan tốt trong nước và điện ly mạnh.
  - – Phản ứng với kiềm: $NH_4^+ + OH^- \xrightarrow{t^o} NH_3\uparrow + H_2O$
  - – Nhiệt phân hủy: $NH_4HCO_{3(s)} \xrightarrow{t^o} NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O$
- Ứng dụng
  - – $NH_4Cl$: làm phân bón, chất điện ly trong pin điện.
  - – $NH_4HCO_3$: làm phồng xốp bánh (bột khai hay bột nở hóa học).

– Nitric acid:

**$HNO_3$**

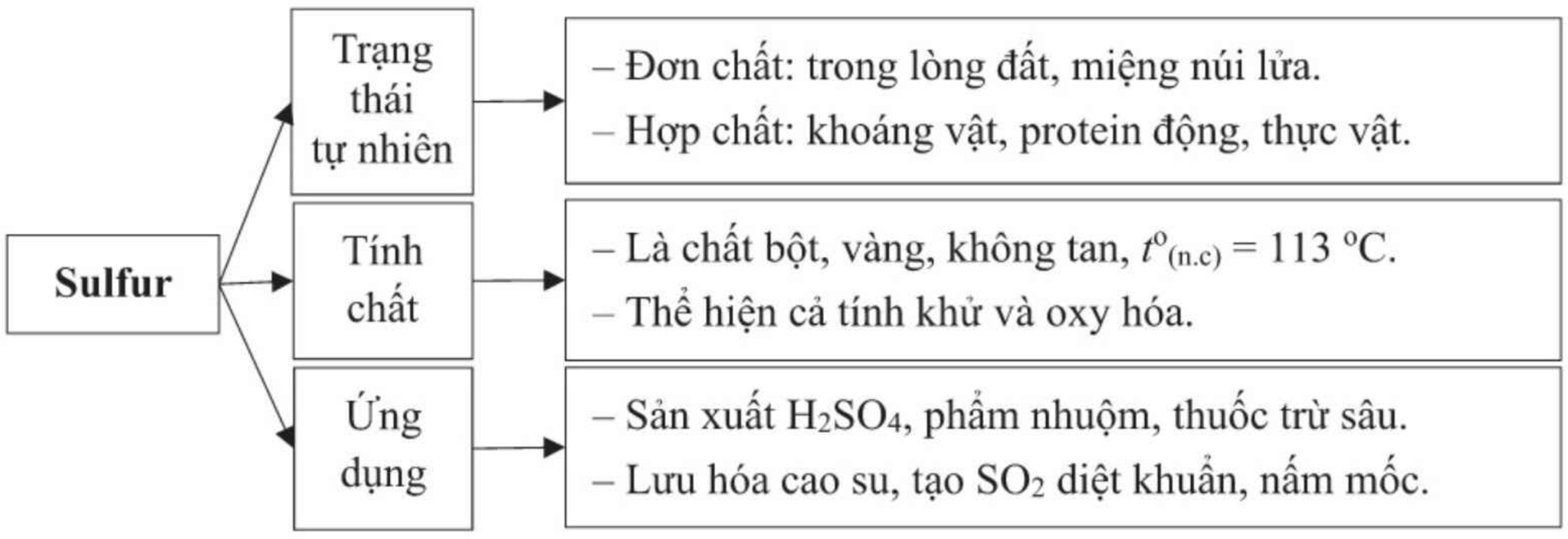
- – Tính chất vật lý: Chất lỏng, không màu, tan rất tốt trong nước, dễ bay hơi.
- – Tính chất hóa học: Acid mạnh và có tính oxy hóa mạnh (tượng tự $H_2SO_4$ đặc).
- – Ứng dụng: Sản xuất phân đạm, thuốc nổ, sử dụng trong luyện kim.

– Hiện tượng phú dưỡng:

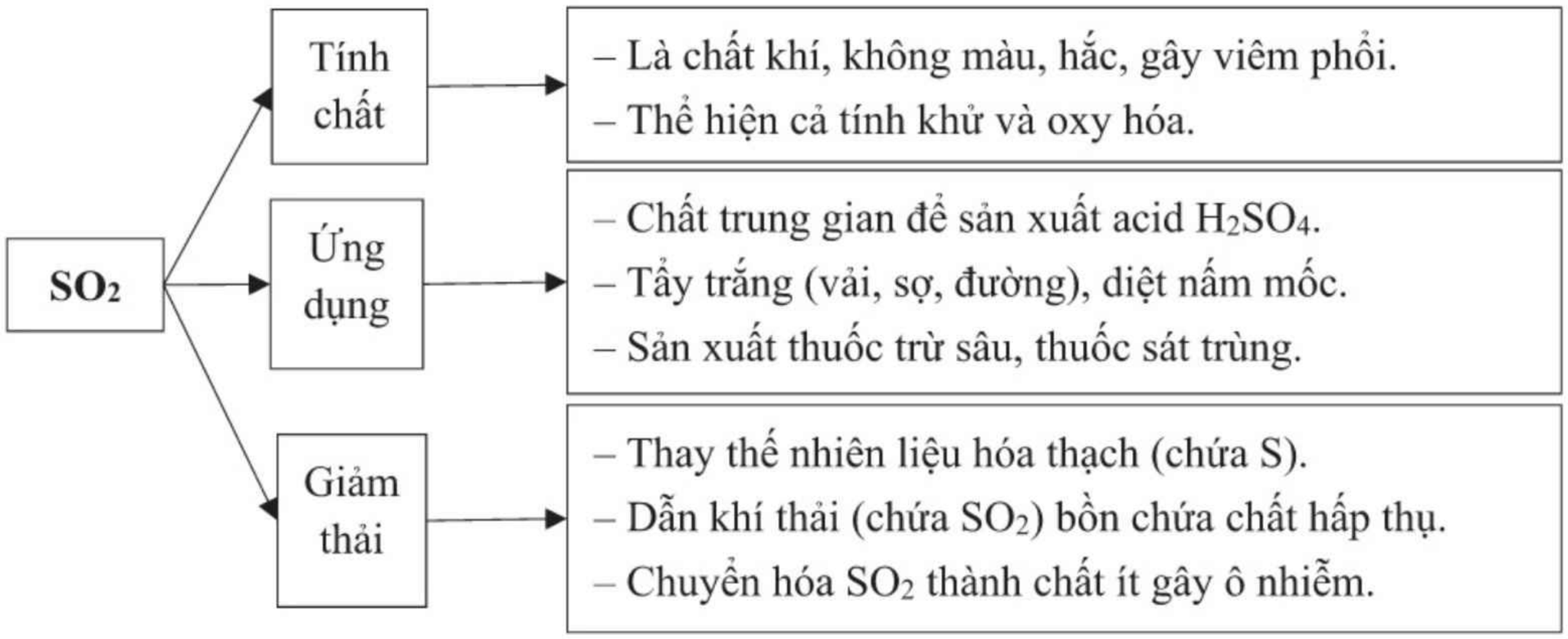



*Sulfur và hợp chất*

– Đơn chất sulfur:




– Sulfur dioxide:



– Sulfuric acid:

**Tính chất** → – Chất lỏng, không màu, sánh như dầu thực vật, không bay hơi, $d$ = 1,84 g/mL. Háo nước (hút ẩm mạnh), tan tốt trong nước, tỏa nhiều nhiệt.
– $H_2SO_4$ loãng: acid mạnh.
– $H_2SO_4$ đặc:
+ Oxy hóa mạnh (kim loại, phi kim và hợp chất).
+ Tính háo nước: chiếm nước nhiều hợp chất.

**Sản xuất** → $\begin{bmatrix} FeS_2 \\ S \end{bmatrix} \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \cdot nSO_3 \rightarrow H_2SO_4$

**$H_2SO_4$** → **Ứng dụng** → – Sản xuất phân bón.
– Sản xuất chất tẩy rửa, sơn, phẩm màu, thuốc trừ sâu, v.v.

**Bảo quản và xử lý bỏng acid** → – Bảo quản: tại nơi ít có nguy cơ va chạm, xa nguồn nhiệt và các hóa chất khác, đậy kín.
– Bỏng $H_2SO_4$ đặc: rửa sạch vết bỏng dưới vòi nước sạch (~ 20 phút) rồi đưa đến cơ sở y tế.

Nhận biết gốc sulfate: Dùng dung dịch muối $Ba^{2+}$ ($BaCl_2$)

$$Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow BaSO_4\downarrow \text{ (kết tủa trắng)}$$

– $NO_x$, $SO_2$ và mưa acid:

**$NO_x$ $SO_2$ Mưa acid** → – Nguyên nhân: Trong không khí, $NO_x$ và $SO_2$ chuyển hóa thành các acid và hòa vào nước mưa.
– Tác hại: giảm pH của đất, nước ảnh hưởng đến cây trồng và thủy sản. Phá hủy công trình đá vôi, kim loại.

***Halogen***

*Nguyên tố Halogen*

| | *F* | *Cl* | *Br* | *I* |
|---|---|---|---|---|
| *Cấu hình e* | $[He]2s^22p^5$ | $[Ne]3s^23p^5$ | $[Ar]4s^24p^5$ | $[Kr]5s^25p^5$ |
| *Độ âm điện* | 3,98 | 3,16 | 2,96 | 2,66 |
| *Trạng thái tự nhiên* | Tồn tại ở dạng hợp chất, chủ yếu là hợp chất halide ($X^-$) | | | |
| | $Na_3AlF_6$, v.v. | NaCl, KCl | KBr, NaBr | KI, $NaIO_3$ |

*Đơn chất Halogen*

– Tính chất vật lý:

| | *Fluorine ($F_2$)* | *Chlorine ($Cl_2$)* | *Bromine ($Br_2$)* | *Iodine ($I_2$)* |
|---|---|---|---|---|
| *Thể/màu* | Khí, vàng nhạt | Khí, vàng lục | Lỏng, nâu đỏ | Tinh thể tím |
| *$t^o_{sôi/nc}$ ($^oC$)* | –188/–220 | –34/–102 | 59/–7 | 185/114 |

– Tính chất hóa học: Các halogen đều thể hiện tính oxy hóa: $X_2 + 2e \rightarrow 2X^-$.

| | *Fluorine ($F_2$)* | *Chlorine ($Cl_2$)* | *Bromine ($Br_2$)* | *Iodine ($I_2$)* |
|---|---|---|---|---|
| *Kim loại, $H_2$* | Khả năng oxy hóa kim loại và $H_2$ giảm dần từ $F_2$ tới $I_2$. | | | |
| *$H_2O$* | $F_2$ bốc cháy | $X_2 + HOH \rightleftarrows HXO + HX$ | | Không phản ứng |
| *Dung dịch NaOH* | | $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaOCl + NaCl + H_2O$<br>$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$ | | |
| *Dung dịch NaX* | | | $Cl_2 + 2NaBr/\ NaI \rightarrow 2NaCl + Br_2/I_2$ | |

*Hợp chất HX*

Khí hydrogen halide/Hydrohalic acid:

| | *HF* | *HCl* | *HBr* | *HI* |
|---|---|---|---|---|
| *Nhiệt độ sôi* | 19,5 °C | –84,9 °C | –66,7 °C | –35,8 °C |
| *Năng lượng liên kết* | 565 kJ/mol | 431 kJ/mol | 364 kJ/mol | 297 kJ/mol |
| *Độ phân cực* | Độ phân cực liên kết H–X giảm dần từ HF đến HI. | | | |
| *Tính tan* | Các HX đều tan tốt trong nước, tạo dung dịch acid HX. | | | |
| *Tính acid (aq)* | Yếu | Mạnh | Mạnh | Mạnh |
| *Nhận biết* | Dùng dung dịch $AgNO_3$: AgCl ↓ trắng; AgBr ↓ vàng nhạt; AgI ↓ vàng đậm | | | |

## C. Hóa học hữu cơ

### 1. Đại cương hóa học hữu cơ

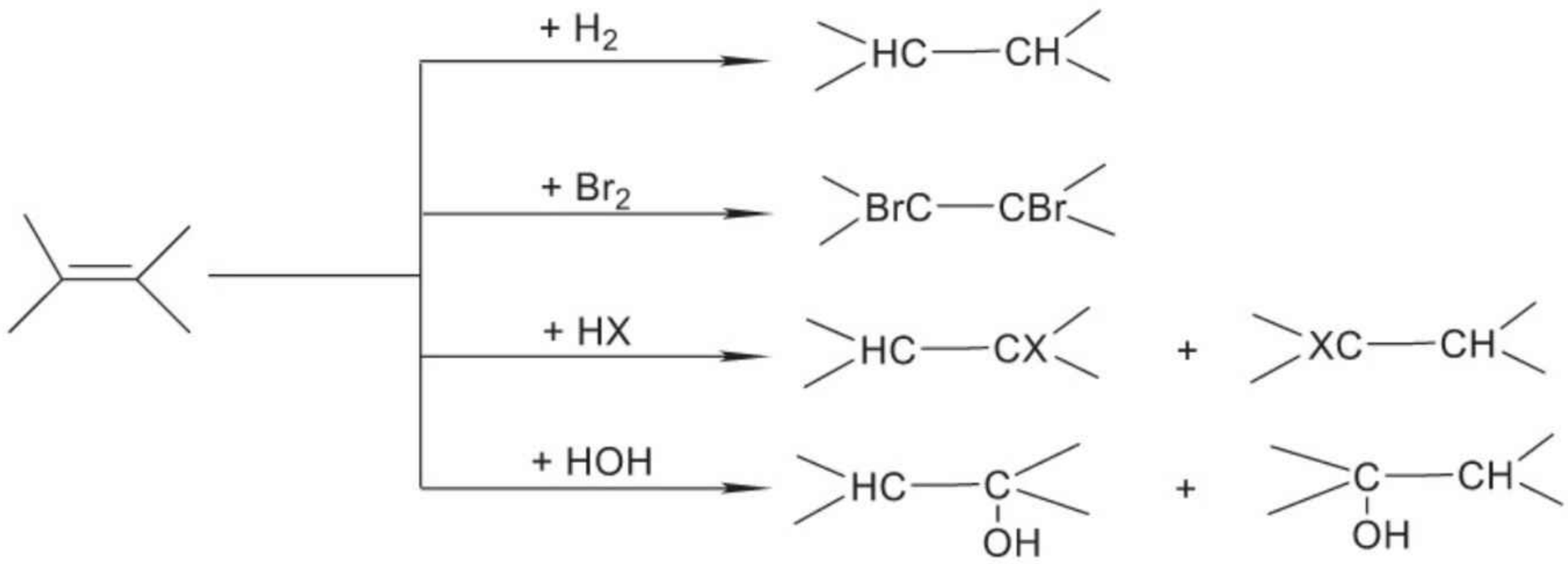
| ***Hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ*** | |
|---|---|
| Khái niệm | + Hợp chất hữu cơ là hợp chất của carbon (trừ một số hợp chất như CO, $CO_2$, HCN, muối $CO_3^{2-}$, muối $HCO_3^-$, v.v.).<br>+ Hóa học hữu cơ là ngành khoa học chuyên nghiên cứu các chất hữu cơ. |

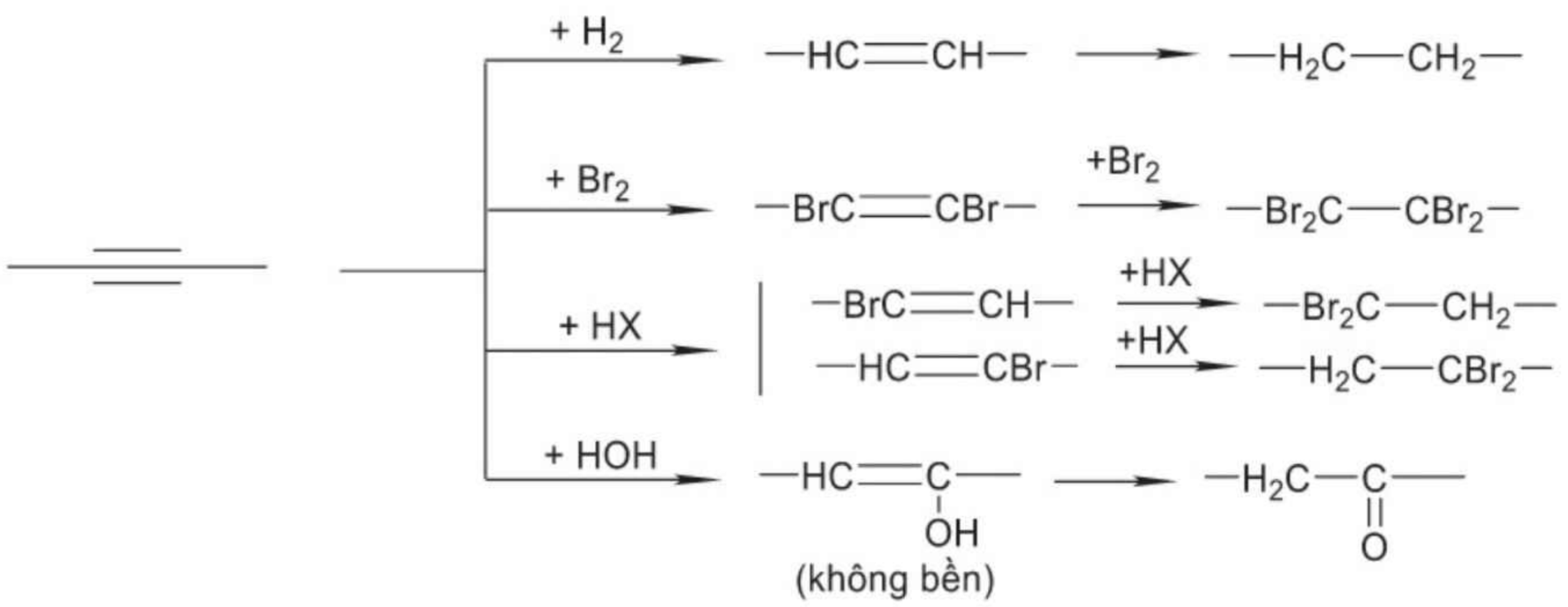
| | |
|---|---|
| Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ | + Thành phần nguyên tố nhất thiết phải chứa carbon.<br>+ Liên kết hóa học chủ yếu là liên kết cộng hóa trị.<br>+ Đa số có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp, thường không tan hoặc ít tan trong nước và dễ tan trong dung môi hữu cơ.<br>+ Kém bền nhiệt, dễ phân hủy bởi nhiệt.<br>+ Phản ứng của chất hữu cơ thường chậm, xảy ra theo nhiều hướng. |
| Phân loại chất hữu cơ | + Hydrocarbon: Trong phân tử chỉ chứa nguyên tố C và H.<br>+ Dẫn xuất của hydrocarbon: Có chứa nguyên tố khác C và H. |
| Nhóm chức | + Là nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử trong phân tử gây ra những tính chất hóa học đặc trưng của hợp chất hữu cơ. Ví dụ: –OH, –CHO, –COOH, $–NH_2$, v.v..<br>+ Dùng phổ hồng ngoại để dự đoán và xác định nhóm chức. |
| ***Phương pháp tách biệt và tinh chế các chất hữu cơ*** | |
| Phương pháp chưng cất | + Dựa vào sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất trong hỗn hợp.<br>+ Chất lỏng cần tách được chuyển sang pha hơi rồi làm lạnh cho hơi ngưng tụ và thu lấy chất lỏng ở khoảng nhiệt độ thích hợp. |
| Phương pháp chiết | + Là phương pháp tinh chế và tách biệt dựa vào sự khác nhau về độ hòa tan của các chất trong hai môi trường không trộn lẫn vào nhau.<br>+ Có các phương pháp chiết lỏng – lỏng, chiết lỏng – rắn. |
| Phương pháp kết tinh | + Là phương pháp tinh chế và tách biệt các chất dựa vào độ tan khác nhau và sự thay đổi độ tan theo nhiệt độ.<br>+ Quy trình: Hòa tan chất lẫn tạp chất → lọc nóng → làm lạnh dung dịch thu được → lọc lấy chất rắn kết tinh. |
| Sắc ký cột | + Là phương pháp tinh chế và tách biệt dựa vào sự phân bố khác nhau của các chất giữa hai pha động và pha tĩnh.<br>+ Phương pháp này chỉ dùng tách các chất hữu cơ với hàm lượng nhỏ. |
| ***Công thức phân tử (CTPT) của chất hữu cơ*** | |
| Khái niệm | + Công thức đơn giản nhất cho biết tỷ lệ số nguyên tử các nguyên tố trong phân tử chất hữu cơ.<br>+ CTPT cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố. |
| Lập CTPT | + Xác định phân tử khối (M) dựa vào phổ khối lượng (MS) ứng với peak có giá trị m/z lớn nhất.<br>+ Ứng với công thức tổng quát $C_xH_yO_z$ thì<br>$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = p : q : r$<br>$\Rightarrow (C_pH_qO_r)_n = M \Rightarrow$ Tìm n và thay vào ta được CTPT. |

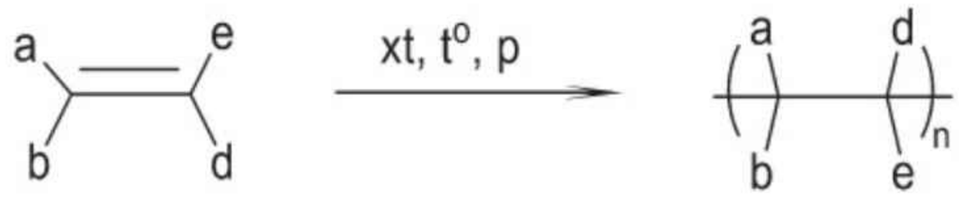
| | |
|---|---|
| Cấu tạo hóa học hợp chất hữu cơ | + Trong phân tử hợp chất hữu cơ, C có hóa trị IV, H có hóa trị I, v.v..<br>+ Đồng phân cấu tạo (cùng CTPT nhưng khác nhau về cấu tạo) và đồng phân hình học (cùng CTPT, cùng công thức cấu tạo nhưng khác nhau về sự phân bố trong không gian).<br>+ Đồng đẳng: có cấu tạo, tính chất tương tự nhau nhưng thành phần khác nhau một hay nhiều nhóm $CH_2$. |

## 2. Hydrocarbon

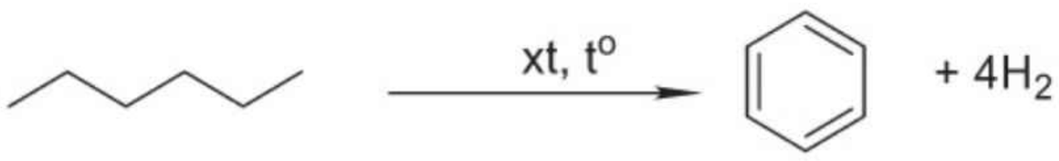
| ***Hydrocarbon no*** | |
|---|---|
| Cấu tạo | Là những hydrocarbon no, mạch hở $\Rightarrow$ công thức tổng quát là $C_nH_{2n+2}$ ($n \geq 1$). |
| Tên gọi | Số chỉ vị trí nhánh – tên nhánh (nếu có) tên alkane mạch chính. |
| Tính chất vật lý | + Ở điều kiện thường, các hydrocarbon $C_1$ đến $C_4$ là chất khí, $C_5$ đến $C_{17}$ là chất lỏng, $C_{18}$ trở lên là chất rắn.<br>+ Không tan trong nước, nhẹ hơn nước và tan tốt trong các dung môi hữu cơ. |
| Tính chất hóa học | + Phản ứng thế halogen.<br>+ Phản ứng cracking, refoming.<br>+ Phản ứng oxy hóa hoàn toàn (đốt cháy). |
| Ứng dụng | + Làm nhiên liệu.<br>+ Làm nguyên liệu tổng hợp hữu cơ.<br>+ Làm dung môi hòa tan các chất hữu cơ. |
| ***Hydrocarbon không no*** | |
| Cấu tạo | + Có liên kết đôi C=C, hoặc liên kết ba C≡C. |
| Đồng phân | + Có đồng phân cấu tạo (đồng phân mạch C và vị trí liên kết đôi, liên kết ba) và có thể có đồng phân hình học (cis, trans). |
| Danh pháp | Tên = Số chỉ vị trí nhánh – tên nhánh tên phần nền mạch chính – số chỉ vị trí liên kết bội – tên hậu tố (ene/yne).<br>***Chú ý:*** *+ Khi mạch chính có 4 C trở lên mới ghi số chỉ vị trí liên kết đôi, ba.*<br>*+ Một số hydrocarbon không no còn có tên gọi thông thường.* |

<table>
<tr>
<td>Tính chất hóa học</td>
<td>
+ Phản ứng cộng ($H_2$, $Br_2$, HX, HOH): xảy ra ở C = C hoặc C ≡ C.<br>




<br>
+ Phản ứng trùng hợp:<br>


<br>
+ Phản ứng với dung dịch $KMnO_4$: phản ứng ngay ở nhiệt độ thường.<br>
Ví dụ:<br>
$3CH_2{=}CH_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3CH_2(OH){-}CH_2(OH) + 2MnO_2 + 2KOH$<br>
+ Phản ứng cháy: $C_nH_{2n} + 3n/2\ O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$<br>
$C_nH_{2n-2} + (3n-1)/2\ O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$
</td>
</tr>
<tr>
<td>Điều chế</td>
<td>
+ Cracking alkane: $C_nH_{2n+2} \xrightarrow{xt,t^o} C_xH_{2x+2} + C_yH_{2y}$<br>
+ Tách nước từ alcohol: $C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow[180^oC]{H_2SO_4\ đặc} C_nH_{2n} + H_2O$<br>
+ Điều chế: $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$; $2CH_4 \xrightarrow{1500^oC} C_2H_2 + 3H_2$
</td>
</tr>
</table>

| ***Hydrocarbon thơm*** | |
|---|---|
| Cấu tạo và đồng phân | + Có chứa vòng benzene.<br>+ Dãy đồng đẳng của benzene được gọi là arene.<br>+ Đồng phân: vị trí nhánh ở nhân thơm. |
| Tính chất | Chất lỏng/rắn, có mùi, ít tan trong nước, nhẹ hơn nước, tan trong dung môi hữu cơ. |
| | + Phản ứng xảy ra ở nhân thơm: thế halogen (Cl, Br), thế nitro ($NO_2$), cộng hydrogen.<br>+ Phản ứng xảy ra ở nhánh: phản ứng cộng, phản ứng trùng hợp. |
| Điều chế | + Bằng phản ứng reforming:<br>  |

## 3. Dẫn xuất Halogen – Alcohol – Phenol

| ***Dẫn xuất halogen*** | |
|---|---|
| Khái niệm | Khi thay H của hydrocarbon bằng nguyên tử halogen thu được dẫn xuất halogen. |
| Danh pháp | + Tên thay thế = Vị trí halogen – tên halogeno – tên hydrocarbon tương ứng.<br>+ Một số chất có tên gọi thông thường. |
| Tính chất vật lý | + Hầu như không tan trong nước, tan tốt trong các dung môi hữu cơ.<br>+ Một số chất có phân tử khối nhỏ ở dạng khí, còn lại dạng lỏng hoặc rắn. |
| Tính chất hóa học | + Phản ứng thế nguyên tử halogen: $RX + NaOH \xrightarrow{t^o} ROH + NaX$<br>+ Phản ứng tách HX: $-CH_2-CHX- \xrightarrow[t^o]{NaOH/ROH} -CH=CH- + HX$ |
| Ứng dụng | Trong lĩnh vực sản xuất vật liệu polymer, dược phẩm, thuốc bảo vệ thực vật, chất kích thích sinh trưởng, chất sinh hàn, v.v.. |
| ***Alcohol*** | |
| Cấu tạo | + Có nhóm hydroxy (–OH) liên kết với nguyên tử C no.<br>+ Phân loại: alcohol đơn chức, đa chức/bậc 1, bậc 2, bậc 3/no, không no, thơm. |
| Danh pháp | + Tên thay thế alcohol đơn chức: tên HC (bỏ e) – vị trí nhóm –OH – ol<br>alcohol đa chức = tên HC– vị trí nhóm –OH – số đếm nhóm –OH + ol<br>+ Một số alcohol còn được gọi theo tên thông thường và tên gốc chức. |
| Tính chất vật lý | + Có liên kết hydrogen liên phân tử: $t^o_s$ và độ tan cao hơn hẳn đồng phân ether.<br>+ Ở điều kiện thường là chất lỏng hoặc rắn. |

| | |
|---|---|
| Tính chất hóa học | + Phản ứng thay thế nguyên tử H của nhóm –OH: + kim loại kiềm; phản ứng với $Cu(OH)_2$ của alcohol đa chức có ít nhất hai nhóm –OH kề nhau.<br>+ Phản ứng tách nước tạo ether, tách nước tạo alkene.<br>+ Phản ứng oxy hóa không hoàn toàn bằng CuO, phản ứng cháy tỏa nhiều nhiệt. |
| Ứng dụng | + Một số alcohol làm dung môi, tổng hợp hữu cơ.<br>+ $C_2H_5OH$ dùng làm nhiên liệu, bia, rượu, v.v.. |
| Sản xuất | + Hydrate hóa alkene.<br>+ Lên men rượu để sản xuất $C_2H_5OH$.<br>+ Glycerol được sản xuất công nghiệp từ propene. |
| ***Phenol*** | |
| Cấu tạo | + Có nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene.<br>+ Liên kết –O–H phân cực hơn alcohol nên phenol có tính acid. |
| Tính chất | + Phenol là chất rắn, ít tan trong nước, độc và dễ gây bỏng. |
| | + Phản ứng thế nguyên tử H ở nhóm –OH:<br>$2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2$<br>$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$ |
| | + Phản ứng thế nguyên tử H (ở vị trí octo và para) trong nhân thơm.<br>Ví dụ: $C_6H_5OH + 3Br_2\ (aq) \rightarrow C_6H_2Br_3OH\downarrow + 3HBr$ |
| Ứng dụng | Sản xuất phẩm nhuộm, chất dẻo, tơ sợi, thuốc diệt cỏ, dược phẩm, v.v.. |
| Sản xuất | Phenol được lấy từ nhựa than đá hoặc sản xuất từ cumene theo sơ đồ sau:<br>$C_6H_5CH(CH_3)_2 \xrightarrow[2)\ H_2SO_4]{1)\ O_2} C_6H_5OH + CH_3COCH_3$ |

## 4. Hợp chất Carbonyl – Carboxylic Acid

| | |
|---|---|
| ***Hợp chất Carbonyl*** | |
| Cấu tạo | + Chứa nhóm carbonyl (–CO–) như R–CH=O (aldehyde) hoặc R–CO–R' (ketone). |
| Danh pháp | + Tên thay thế aldehyde đơn: Tên hydrocarbon tương ứng (bỏ e) al.<br>+ Tên thay thế ketone đơn: Tên HC tương ứng (bỏ e) – vị trí nhóm C=O–one.<br>+ Một số aldehyde và ketone còn có tên gọi thông thường. |
| Tính chất vật lý | + Aldehyde và ketone không tạo được liên kết hydrogen liên phân tử nhưng có thể tạo liên kết hydrogen với nước. |

| | |
|---|---|
| | + Ở điều kiện thường, HCHO và $CH_3CHO$ là chất khí, tan tốt trong nước còn lại là chất lỏng hoặc rắn, $t^o_s$ tăng dần và độ tan giảm dần khí số nguyên tử C tăng. |
| Tính chất hóa học | + Phản ứng khử nhóm carbonyl: $R–CO–R' \xrightarrow{Li[AlH_4]} R–CHOH–R'$<br>+ Phản ứng oxy hóa nhóm –CHO bằng nước $Br_2$, thuốc thử Tollens, $Cu(OH)_2/OH^-$ đun nóng.<br>$RCHO + Br_2 + H_2O \rightarrow RCOOH + 2HBr$<br>$RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow RCOONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$<br>$RCHO + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{t^o} RCOONa + Cu_2O + 3H_2O$<br>+ Phản ứng tạo iodoform (kết tủa màu vàng). |
| Điều chế | + $CH_3CHO$ được sản xuất từ ethylene: $2CH_2=CH_2 + O_2 \xrightarrow{xt,t^o} 2CH_3CHO$<br>+ $CH_3COCH_3$ được sản xuất từ cumene. |
| ***Carboxylic acid*** | |
| Cấu tạo | + Có nhóm –COOH liên kết với nguyên tử C hoặc H. Công thức cấu tạo có dạng $R(COOH)_n$. |
| Danh pháp | + Tên thay thế (đơn chức) = Tên hydrocarbon tương ứng (bỏ e) **oic acid**.<br>+ Một số carboxylic acid còn có tên gọi thông thường. |
| Tính chất vật lý | + Tạo được liên kết hydrogen liên phân tử.<br>+ Ở điều kiện thường, carboxylic acid là chất lỏng hoặc rắn, thường có mùi nồng chua.<br>+ Acid có số C nhỏ tan tốt trong nước, khi số C tăng thì độ tan trong nước giảm. |
| Tính chất hóa học | + Tính acid yếu: Điện ly không hoàn toàn,<br>+ Phản ứng ester hóa: $RCOOH + R'OH \underset{}{\overset{H_2SO_4\ đặc,\ t^o}{\rightleftharpoons}} RCOOR' + H_2O$ |
| Ứng dụng | Một số carboxylic acid được ứng dụng trong các lĩnh vực công nghệ thực phẩm, dược phẩm, sản xuất chất tẩy rửa, vật liệu polymer, v.v.. |
| Điều chế | + Trong công nghiệp sản xuất từ alkane:<br>$RCH_2–CH_2R' + 5/2\ O_2 \xrightarrow{xt,t^o} RCOOH + R'COOH + H_2O$<br>+ $CH_3COOH$ còn được sản xuất bằng phương pháp lên men giấm:<br>$CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow{enzyme} CH_3COOH + H_2O$ |

## 5. Ester – Lipid

***Ester***

*Khái niệm:* Ester là dẫn xuất của carboxylic acid bằng cách thay nhóm –OH bằng nhóm –OR' (R' là gốc hydrocarbon).

(R' là gốc hydrocarbon)

*Tính chất hóa học*

– Phản ứng đặc trưng: phản ứng thủy phân.

+ Môi trường acid (HCl, $H_2SO_4$ loãng, v.v.); phản ứng thường thuận nghịch.

$$R–COO–R' + H_2O \overset{H^+,\ t^o}{\rightleftharpoons} R–COOH + R'OH$$

+ Môi trường kiềm (có mặt base mạnh như NaOH, KOH, v.v.); phản ứng một chiều.

$$R–COO–R' + MOH \xrightarrow{t^o} R–COOM + R'OH$$

– Phản ứng của các gốc hydrocarbon: phản ứng cộng $H_2$, $Br_2$, trùng hợp của gốc hydrocarbon không no.

*Điều chế:* Tổng hợp từ alcohol và acid bằng phản ứng ester hóa hoặc bằng các phản ứng đặc biệt.

Ví dụ 1: Điều chế ethyl acetate từ acetic acid và ethyl alcohol:

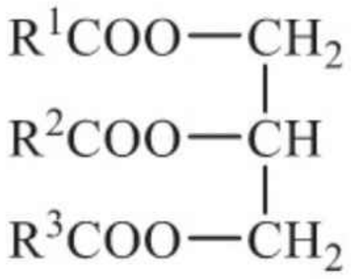
$$CH_3–COOH + C_2H_5OH \overset{H_2SO_4\ đặc,\ t^o}{\rightleftharpoons} CH_3–COO–C_2H_5 + H_2O$$

Ví dụ 2: Điều chế vinyl acetate từ $CH_3–COOH$ và $CH{\equiv}CH$.

***Lipid***

*Khái niệm*

– Chất béo là các triester của glycerol với các acid béo, gọi chung là các triglyceride. Công thức chung của chất béo:



Trong đó, $R^1$, $R^2$, $R^3$ là các gốc hydrocarbon có thể giống hoặc khác nhau.

– Acid béo là các monocarboxylic acid no hoặc không no. Mạch carbon không phân nhánh với số nguyên tử carbon trong phân tử là số chẵn (thường từ 12C đến 24C).

Ví dụ: $C_{17}H_{35}COOH$ stearic acid; $C_{17}H_{33}COOH$ oleic acid; $C_{15}H_{31}COOH$ palmitic acid, v.v..

*Tính chất vật lý:* Do các gốc hydrocarbon lớn nên các acid béo và các chất béo không tan trong nước nhưng tan được trong các dung môi không phân cực.

Trạng thái: lỏng (chứa nhiều gốc acid béo không no) và rắn (chứa nhiều gốc acid béo no).

*Tính chất hóa học*

– Phản ứng đặc trưng: tương tự ester; trong đó sản phẩm thủy phân luôn có glycerol.

– Phản ứng hydrogen hóa (hóa rắn chất béo).

Ví dụ:

$(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$ (triolei) + $3H_2 \xrightarrow{xt,\ t^o,\ p\ cao} (C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ (tristearin)

Ứng dụng: chuyển chất béo lỏng thành chất béo rắn, thuận tiện cho việc bảo quản, để sản xuất xà phòng và bơ nhân tạo (ví dụ bơ thực vật).

– Phản ứng oxy hóa: phản ứng oxy hóa chất béo thành $CO_2$ và $H_2O$ trong cơ thể cung cấp một phần năng lượng cho hoạt động của cơ thể.

***Xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp***

*Xà phòng:* Thành phần chính của xà phòng là các muối $Na^+$ hoặc $K^+$ của acid béo, RCOOM.

*Chất giặt rửa tổng hợp:* Thành phần chính của chất giặt rửa tổng hợp là muối alkyl sulfate, $R–OSO_3M$ hoặc alkylbenzene sulfonate, $R–C_6H_5–SO_3M$ (M là $Na^+$ hoặc $K^+$).

## 6. Carbohydrate

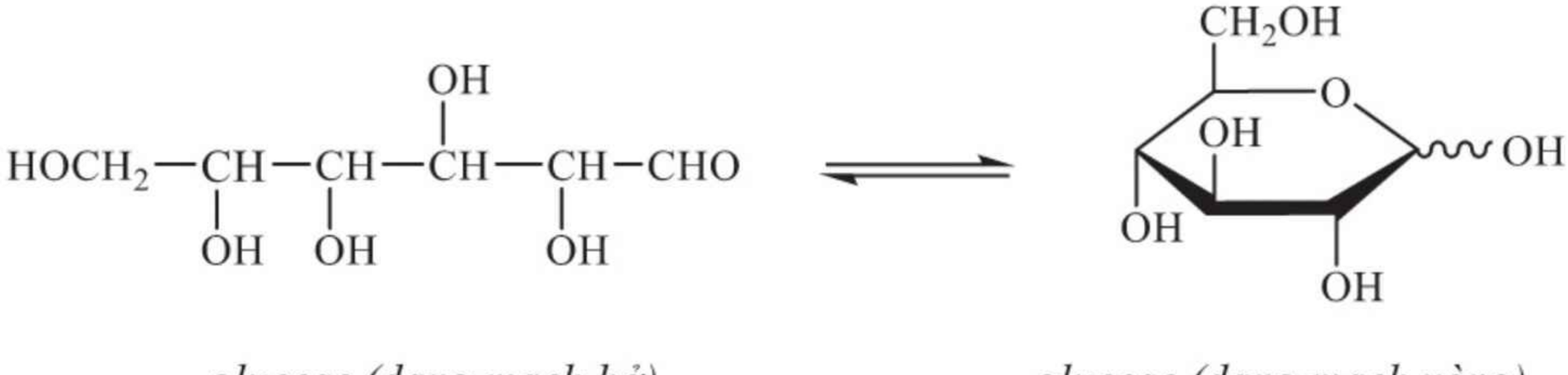
***Đại cương carbohydrate***

*Khái niệm:* Carbohydrate là các hợp chất hữu cơ tạp chức, phân tử chứa nhiều nhóm –OH (hydroxy) và thường có công thức chung dạng $C_n(H_2O)_m$.

*Phân loại:* Carbohydrate thường gặp ở ba loại là monosaccharide (ví dụ: glucose, fructose), disaccharide (ví dụ: saccharose, maltose), polysaccharide (tinh bột và cellulose).

Các hợp chất carbohydrate thường gặp:

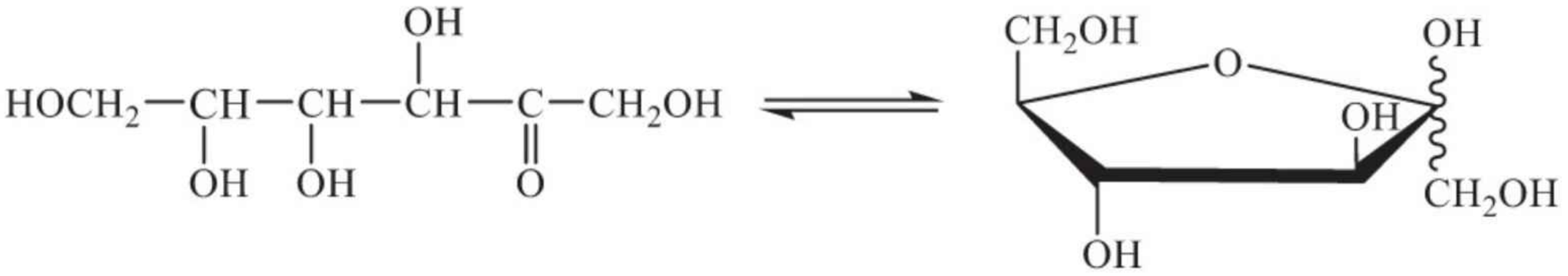
***Glucose (đường nho)***




*glucose (dạng mạch hở)* *glucose (dạng mạch vòng)*

Glucose có các tính chất của nhóm –OH (alcohol đa chức), tính chất aldehyde và phản ứng lên men, v.v..

***Fructose (đường mật ong)***



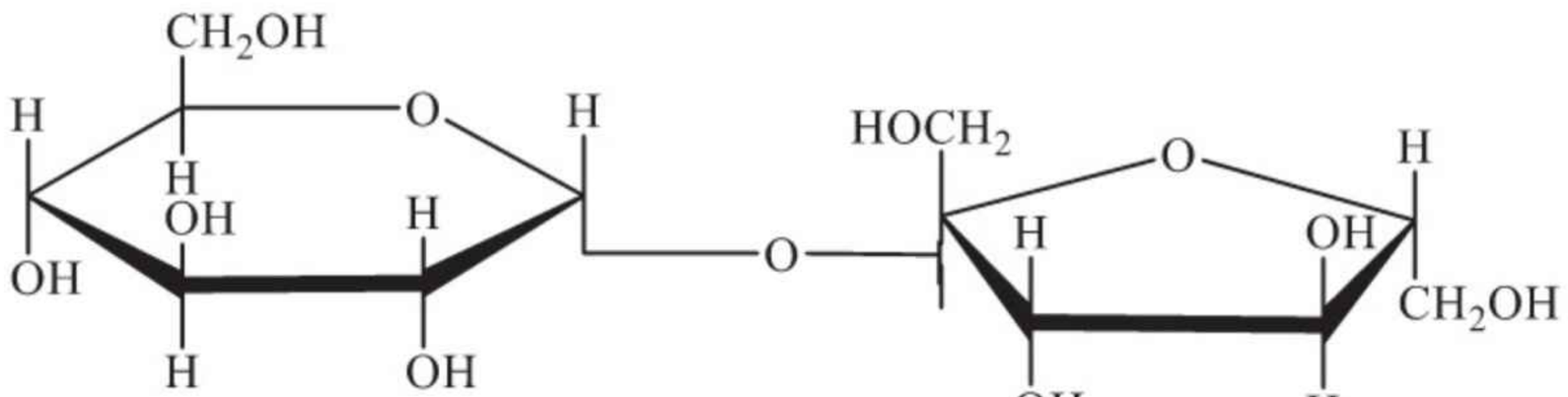
*fructose (dạng mạch hở)* *fructose (dạng mạch vòng)*

Glucose có các tính chất của nhóm –OH (alcohol đa chức), tính chất nhóm ketone.

Trong môi trường base: fructose ⇌ glucose.

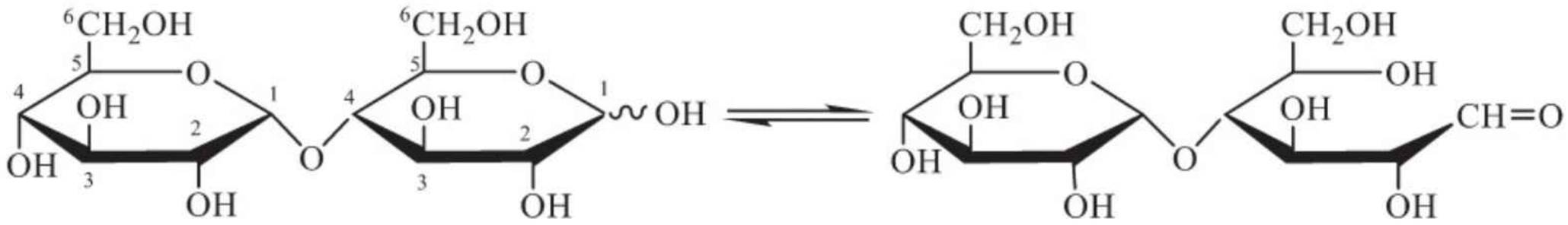
***Saccharose (đường mía)***

Sacccharose có tính chất của alcohol đa chức và phản ứng thủy phân tạo thành glucose và fructose.



*gốc glucose* *gốc fructose*

***Maltose (đường mạch nha)***



*gốc glucose* *gốc glucose*

Maltose có tính chất của alcohol đa chức, của nhóm aldehyde và thủy phân tạo thành glucose.

***Tinh bột và Cellulose:*** Công thức chung là $(C_6H_{10}O_5)_n$ và đều tạo từ các gốc glucose. Trong đó:

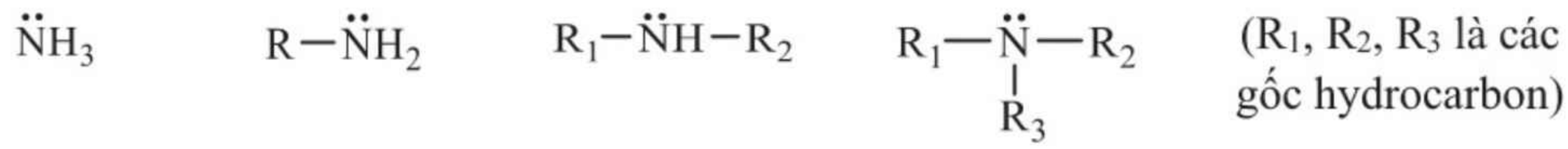
– Tinh bột có phản ứng đặc trưng là phản ứng tạo màu với dung dịch iodine và phản ứng thủy phân.

– Cellulose có phản ứng của nhóm –OH (trong các gốc glucose) và phản ứng thủy phân.

## 7. Hợp chất hữu cơ chứa Nitrogen

***Amine***

*Đặc điểm cấu tạo*



(R1, R2, R3 là các gốc hydrocarbon)

*Ammonia* *Amine bậc I* *Amine bậc II* *Amine bậc III*

*Tính chất hóa học*

– Tính base và tạo phức: Do trên nguyên tử nitrogen (N) còn một cặp electron hóa trị riêng nên có khả năng nhận $H^+$ (tính base) và khả năng tạo phức.

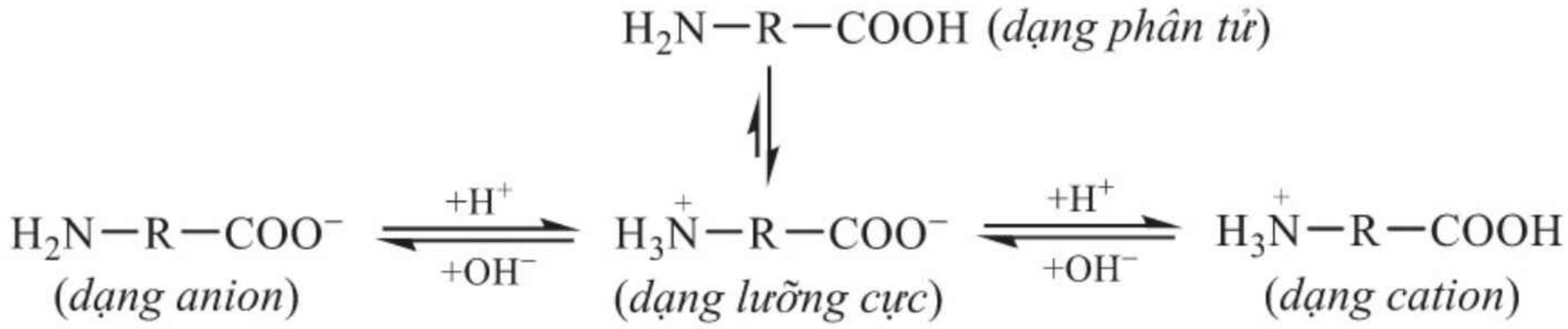
– Tính chất của gốc hydrocarbon: Các amine thơm (N liên kết với vòng benzene) có phản ứng thế nguyên tử H tương tự như phenol.

– Phản ứng với acid $HNO_2$: Các amine có thể phản ứng với $HNO_2$ (hoặc $NaNO_2$ và HCl) ở nhiệt độ thấp tạo thành các hợp chất khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm cấu tạo của amine.

*Điều chế amine:* Có thể điều chế amine bằng phản ứng khử nhóm nitro ($-NO_2$) hoặc cho ammonia tác dụng với các dẫn xuất halogen.

***Amino acid***

*Đặc điểm cấu tạo:* Amino acid là hợp chất hữu cơ tạp chức. Tùy thuộc vào môi trường mà amino acid tồn tại ở các dạng khác nhau.

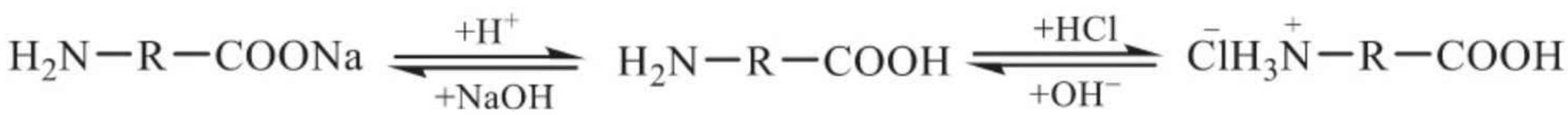


Trong điện trường, các dạng tồn tại có điện tích khác 0 có thể di chuyển về các cực trái dấu.

*Tính chất vật lý:* Do các amino acid tồn tại chủ yếu ở dạng lưỡng cực (giống muối) nên các amino acid ở điều kiện thường là các chất rắn kết tinh và tan nhiều trong nước.

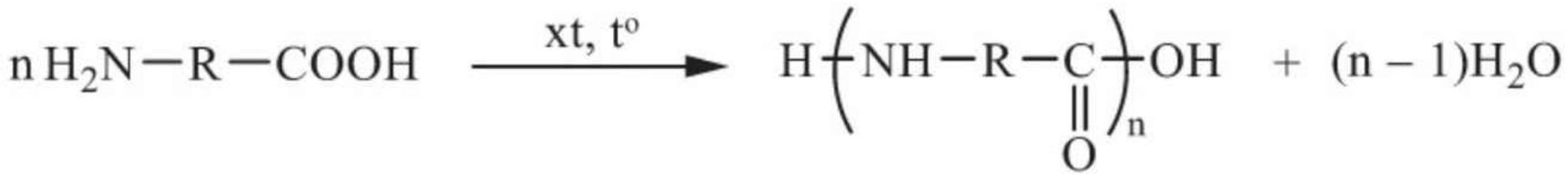
*Tính chất hóa học*

– Tính chất lưỡng tính: Khi tác dụng với acid, các amino acid chuyển sang dạng cation và tác dụng với base, các amino acid chuyển sang dạng anion.



– Phản ứng ester hóa: $H_2NRCOOH + R'OH \overset{HCl\ khan,\ t^o}{\rightleftharpoons} H_2NRCOOR' + H_2O$

– Phản ứng trùng ngưng:

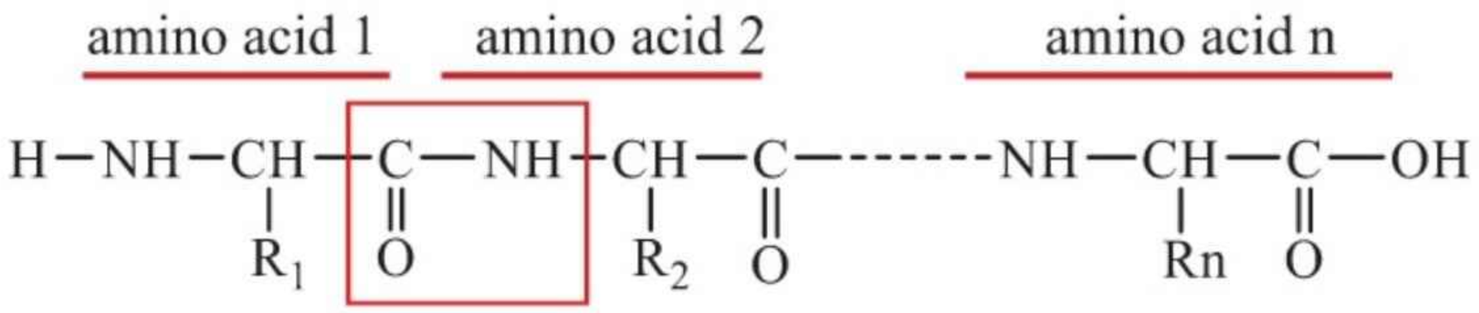


*peptide hoặc polyamide*

***Peptide – Protein – Enzyme***

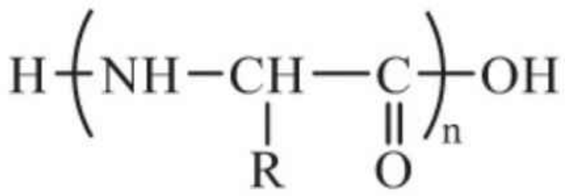
*Đặc điểm cấu tạo*

– Peptide: Phân tử có từ 2 đến 50 gốc amino acid liên kết với nhau bằng các liên kết peptide.



liên kết peptide

Viết gọn là:



(n = 2 – 50)

– Protein: là những chất có chứa nhiều chuỗi polypeptide (số gốc amino acid từ 11 – 50).

– Enzyme: phần lớn enzyme là những protein xác tác cho các phản ứng hóa học và sinh hóa.

*Tính chất*

– Peptide: có phản ứng thủy phân và phản ứng màu biuret.

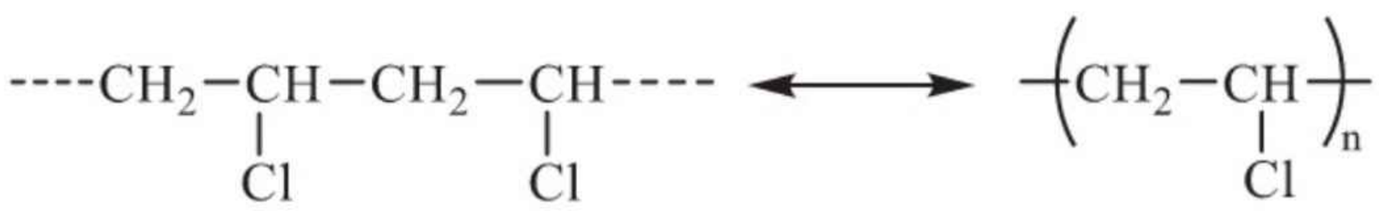
+ Thủy phân: $-CONH- + H_2O \xrightarrow{enzyme\ hoặc\ H^+\ hoặc\ OH^-} -COOH + H_2N-$

+ Peptide có từ hai liên kết peptide có phản ứng với $Cu(OH)_2/OH^-$ tạo thành phức chất màu tím.

– Protein: Ngoài các tính chất giống peptide, protein có phản ứng với $HNO_3$ tạo chất rắn màu vàng và hiện tượng đông tụ (bởi nhiệt hoặc acid, base, muối).

***Polymer***

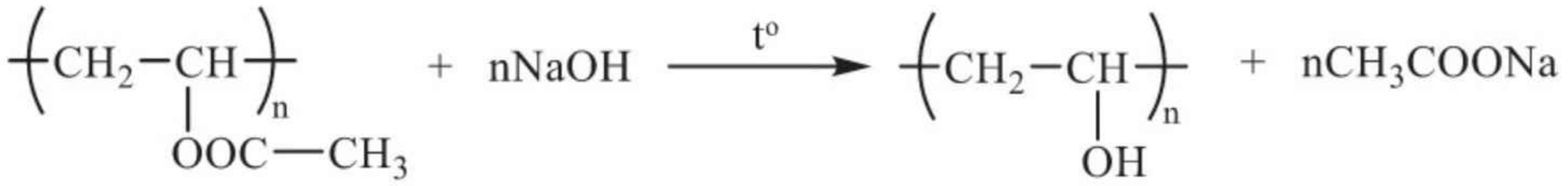
*Đặc điểm cấu tạo:* Polymer là hợp chất có phân tử khối lớn và do nhiều mắt xích (đơn vị nhỏ) liên kết với nhau. Ví dụ: Poly (vinyl chloride) hay PVC.

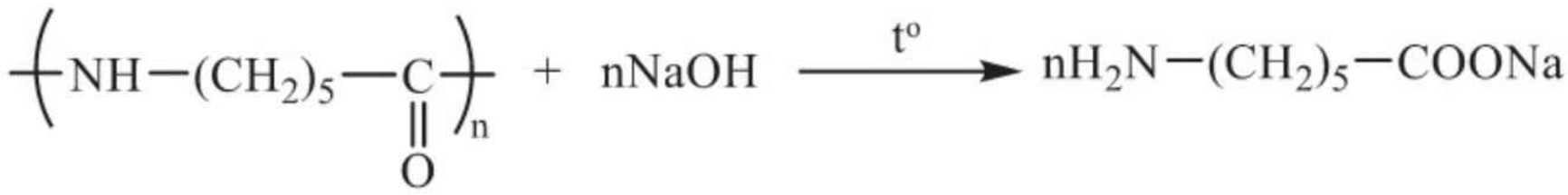


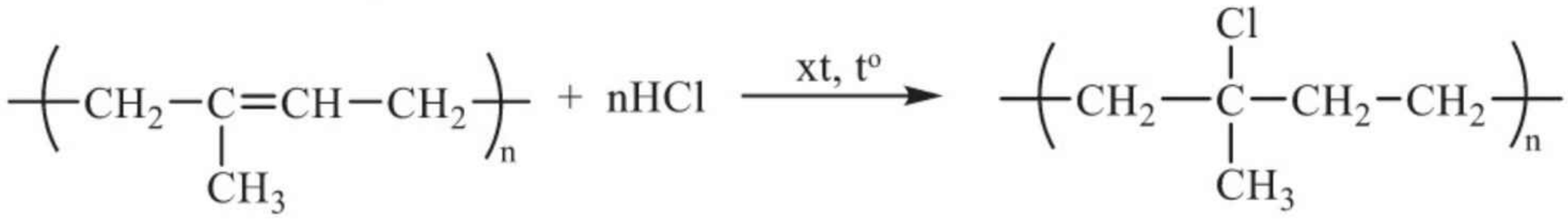
Trong đó: n được gọi là số mắt xích hay độ polymer hóa.

*Tính chất vật lý:* Đa số các polymer là chất rắn, không tan trong các dung môi thông thường và thường nóng chảy trong khoảng nhiệt độ nhất định. Bên cạnh đó, một số polymer có tính chất riêng như: tính dẻo, tính đàn hồi, khả năng kết dính, v.v..

*Tính chất hóa học:* Tùy thuộc vào liên kết giữa các mắt xích hoặc đặc điểm cấu tạo của mắt xích mà các polymer có tính chất hóa học của các liên kết đó hoặc các nhóm chức trong mắt xích.

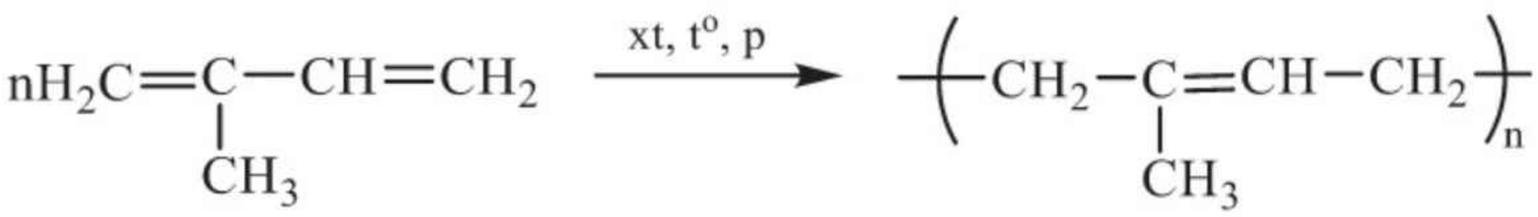


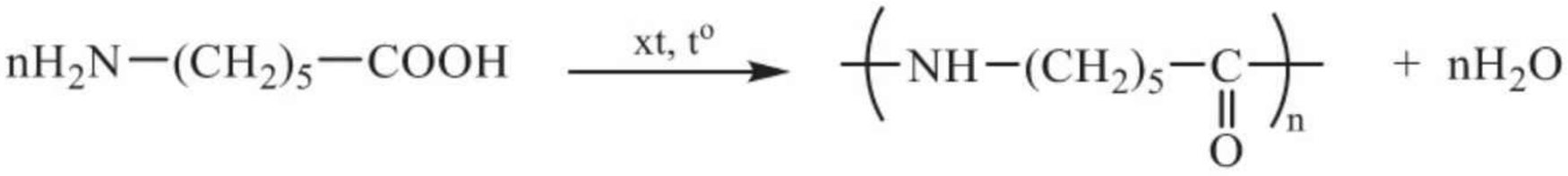




*Tổng hợp polymer:* Có nhiều phản ứng tổng hợp polymer, trong đó thường gặp là phản ứng trùng hợp và phản ứng trùng ngưng.

– Phản ứng trùng hợp:




– Phản ứng trùng ngưng:




## 3.1.3. Cơ sở khoa học về Sinh học

**Vật chất của tế bào**

Tế bào được cấu thành từ các chất hữu cơ và vô cơ, trong đó một phần lớn là nước. Nước trong tế bào chủ yếu nằm ở bào tương, đó là dung môi hòa tan rất nhiều chất, góp phần quan trọng trong quá trình vận chuyển và trao đổi chất của tế bào. Enzyme là một dạng đặc biệt của protein, do tế bào sinh ra và xúc tác nhiều phản ứng chuyển hóa trong và ngoài tế bào. Các vật chất di truyền như DNA (deoxyribonucleic acid), RNA (ribonucleic acid) trong tế bào được cấu thành từ các base và đường. Chúng chứa nhiều thông tin cần thiết cho các quá trình sống và nhân lên của tế bào. Tế bào còn chứa nhiều các chất hữu cơ khác nhau như

lipid, đường, tinh bột. Các chất này đều có vai trò và nhiệm vụ nhất định và được tế bào sử dụng khi cần thiết.

***Phân loại***

Tế bào được phân loại thành tế bào thành nhân sơ và tế bào nhân thực theo cấu trúc nhân (vùng nhân). Tế bào nhân sơ chưa có màng nhân, các cơ quan trong tế bào thường không có màng riêng, tế bào nhân thực có nhân được bao bọc bởi màng kép, các bào quan được bao bởi màng riêng. Hai loại tế bào đó tuy có kích thước và câu trúc khác nhau, nhưng cũng có những thành phần có thể giống nhau. Điều này có thể là minh chứng cho quá trình tiến hóa trong tự nhiên. Tất cả cơ thể sinh vật sống quanh ta (dù là đơn bào hay đa bào) đều thuộc một trong hai loại tế bào trên.

***Hình dạng và kích thước***

Tế bào nhân thực thường lớn hơn nhiều so với tế bào nhân sơ (từ vài lần đến hàng trăm lần). Tế bào nhân thực ở các loài khác nhau cũng có thể có kích thước và hình dạng khác nhau. Tế bào nhân sơ có sự đa dạng lớn về kích thước và hình dạng. Kích thước có thể dao động từ 0,1 đến vài μm, hình dạng chia thành bốn nhóm lớn tròn, ô van, que, xoắn (bên cạnh nhiều hình dạng đặc biệt như hình sao, hình lưỡi liềm, hình cầu gai, v.v.).

***Cấu tạo***

Tế bào được cấu tạo từ các bộ phận khác nhau. Tế bào nhân sơ có thành tế bào, màng tế bào, chất nội bào, vùng nhân (không có màng nhân), ribosome, không có các bào quan được bao bọc bởi màng. Tế bào nhân thực có thể có hoặc không có thành tế bào, có màng tế bào, chất nội bào, có màng nhân bao bọc quanh nhân (chứa thông tin di truyền), có ty thể và các cơ quan khác được bao bọc bởi màng riêng. Tế bào nhân thực có bộ khung tế bào linh hoạt và khá bền vững. Tế bào thực vật có lớp thành tế bào dày và rất bền, khác với tế bào động vật không có thành tế bào. Màng tế bào đóng vai trò rất quan trọng trong việc trao đổi chất và thông tin với môi trường bên ngoài. Bên cạnh đó, cấu tạo của nó cũng ảnh hưởng đến khả năng chống chịu của tế bào với các tác nhân bất lợi bên ngoài. Ở tế bào nhân thực, cấu tạo của các bào quan khác nhau là khác nhau và có mối quan hệ chặt chẽ với chức năng của các bào quan đó.

**Chức năng của tế bào**

Các cơ quan, thành phần của tế bào đều có vai trò và nhiệm vụ cụ thể đối với hoạt động sống của tế bào. Các chức năng chính của tế bào gồm: trao đổi chất và thông tin với môi trường xung quanh, truyền thông tin di truyền cho thế hệ sau, phát triển thành nhiều tế bào mới (nhân lên) hoặc biệt hóa thành các loại tế bào khác. Một số loại tế bào đặc biệt có thể có những chức năng riêng, hoặc có thể có những chức năng được kích hoạt trong những trường hợp cụ thể.

***Tế bào thực hiện trao đổi vật chất và năng lượng thông qua quá trình đồng hóa và dị hóa***

Các quá trình này rất phong phú trong tự nhiên và tuân theo định luật nhiệt động học. Đồng hóa là quá trình tổng hợp các chất hữu cơ phức tạp từ những chất đơn giản, quá trình này tiêu hao năng lượng nhưng góp phần làm tế bào phát triển (thường gặp là quá trình quang hợp hoặc tự dưỡng). Ngược lại là quá trình dị hóa, trong đó các chất hữu cơ phức tạp được phân giải (phân cắt) hoặc oxy hóa. Đây là quá trình sinh ra năng lượng góp phần quan trọng trong hoạt động của tế bào. Thường gặp nhất là quá trình hô hấp và lên men. Bản chất quá trình chuyển hóa vật chất trong tế bào đã và đang được con người tìm hiểu và khái quát trong một số chu trình chuyển hóa (ví dụ: chu trình Krebs, chu trình quang hợp). Nhiều sản phẩm phục vụ cho con người cũng được tạo ra từ ứng dụng quá trình chuyển hóa vật chất của tế bào. Nhờ có các quá trình trao đổi vật chất và năng lượng của tế bào mà sự sống trên hành tinh được duy trì và phát triển.

***Trao đổi thông tin***

Các tế bào có thể nhận biết thông tin từ các tế bào khác và các tín hiệu từ môi trường qua quá trình trao đổi thông tin. Bản chất quá trình thu nhận thông tin là quá trình tiếp nhận và xử lý các chất hóa học (thường gồm quá trình tiếp nhận tín hiệu, truyền tải tín hiệu, xử lý và phản hồi). Các protein trên màng tế bào và phía trong màng đóng vai trò quan trọng trong việc thu nhận và truyền tải thông tin. Trong tế bào cũng có sự trao đổi thông tin giữa các bào quan qua các phân tử hóa học đặc biệt (tín hiệu). Nhờ có sự trao đổi thông tin, tế bào có thể điều chỉnh hoạt động của mình một cách linh hoạt để phù hợp với điều kiện xung quanh.

**Chu kỳ tế bào và nguyên phân**

Chu kỳ tế bào là khoảng thời gian từ khi tế bào được sinh ra, lớn lên đến khi hoàn thành phân chia thành hai tế bào con. Chu kỳ tế bào là một chu kỳ khép kín gồm hai giai đoạn là kỳ trung gian và quá trình nguyên phân. Kỳ trung gian chiếm phần lớn thời gian của chu kỳ tế bào, là giai đoạn sinh trưởng của tế bào, trong đó, quá trình sinh tổng hợp protein và quá trình tái bản DNA thành hai bộ nhiễm sắc thể giống hệt nhau. Kỳ trung gian có thể được chia nhỏ thành ba pha nhỏ là G1, S và G2. Pha G1 là pha đầu tiên của chu kỳ tế bào, tại đây tế bào sinh tổng hợp các chất cần thiết cho sự sinh trưởng. Khi tế bào đủ lớn và có khả năng phân chia, tế bào bước vào pha S, tại đó các nhiễm sắc thể được nhân đôi nhưng vẫn đính với nhau ở tâm động tạo thành nhiễm sắc thể kép gồm hai nhiễm sắc tử. Tế bào sau đó bước vào pha G2 để sinh tổng hợp các chất và tập hợp chúng thành các cấu trúc cần thiết cho quá trình phân chia tế bào. Quá trình nguyên phân là quá trình phân chia tế bào phổ biến ở các tế bào sinh vật nhân thực, nó gồm hai giai đoạn là phân chia nhiễm sắc thể và phân chia tế bào chất. Quá trình phân chia nhiễm sắc thể gồm các pha diễn ra liên tiếp nhau để phân đôi nhiễm sắc thể và vật liệu tế bào vào hai tế bào con giống hệt nhau. Ở kỳ đầu của

quá trình nguyên phân, các nhiễm sắc thể kép được co xoắn, màng nhân tiêu biến, thoi phân bào xuất hiện. Các nhiễm sắc thể tiếp tục co xoắn đến cực đại và xếp thành hàng ở giữa tế bào khi tế bào bước vào kỳ giữa, thoi phân bào được đính vào hai phía của nhiễm sắc thể tại tâm động. Kỳ sau được tính từ khi các nhiễm sắc tử tách nhau ra và trượt trên thoi phân bào về hai phía của tế bào. Khi các nhiễm sắc thể về hai cực của tế bào, tế bào đang ở trong kỳ cuối, nhiễm sắc thể dần giãn xoắn và màng nhân dần xuất hiện. Sau khi kết thúc quá trình phân chia vật chất di truyền, tế bào chất và các bào quan sẽ được phân chia đều vào hai nửa tế bào và tạo thành hai tế bào con.

Các giai đoạn của mỗi tế bào có mối liên hệ chặt chẽ với nhau và việc chuyển từ một giai đoạn này sang một giai đoạn khác được kiểm soát chặt chẽ bởi hệ thống kiểm soát chu kỳ tế bào. Khi hệ thống kiểm soát này không hoạt động, các bất thường có thể xảy ra, trong đó có ung thư.

### Công nghệ tế bào

Công nghệ tế bào động vật là quy trình công nghệ nuôi cấy các loại tế bào động vật và tế bào người trong môi trường nhân tạo để tạo ra một lượng tế bào lớn nhằm mục đích nghiên cứu và ứng dụng trong thực tế. Trong đó, tế bào gốc là trung tâm của công nghệ tế bào và có nhiều ứng dụng trong y học tái tạo. Tế bào gốc là những tế bào có khả năng phân chia nhiều lần, chưa thực hiện chức năng chuyên hóa trong cơ thể sinh vật nhưng có khả năng biệt hóa, tức là có khả năng chuyển thành tế bào thực hiện một chức năng cụ thể trong cơ thể. Nuôi cấy tế bào gốc trong môi trường với chất dinh dưỡng và các chất cảm ứng thích hợp để biệt hóa tế bào gốc thành các loại tế bào có chức năng là nguyên lý của công nghệ tế bào với mục đích điều trị bệnh liên quan đến thoái hóa các tế bào có chức năng, hoặc giúp nhân bản nhiều loài động vật.

### Bệnh truyền nhiễm và các tác nhân gây bệnh

Bệnh truyền nhiễm là bệnh lây lan từ cá thể này sang cá thể khác, gây ra bởi tác nhân gây bệnh đa dạng bao gồm vi khuẩn, virus, vi nấm, động vật nguyên sinh. Khi một người hoặc động vật có vi sinh vật sống và sinh trưởng, họ trở thành vật chủ. Khi vi sinh vật gây bệnh xâm nhập vào cơ thể người và động vật, chúng có thể gây hại cho tế bào bằng cách sử dụng các nguồn dinh dưỡng trong tế bào, chúng cũng có thể sinh ra các độc tô nhanh chóng lan trong cơ thể vật chủ và gây ra các triệu chứng như sốt hay các triệu chứng bệnh đặc trưng. Một số loại độc tố gây ra bởi vi sinh vật gây bệnh là những chất độc nhất trên thế giới, ví dụ như độc tố botulinum là chất độc thần kinh sinh ra bởi vi khuẩn *Clostridium botulinum*.

Vi sinh vật xâm nhập vào cơ thể vật chủ bằng một trong các con đường: (1) truyền ngang thông qua các sol khí, qua đường tiêu hóa, tiếp xúc trực tiếp qua vết thương, quan hệ tình dục hay qua cùng tiếp xúc với các vật dụng hằng ngày, hoặc qua động vật và côn trùng cắn; (2) truyền dọc từ mẹ sang thai nhi qua nhau thai, khi sinh nở hoặc qua sữa mẹ.

Virus là tác nhân gây bệnh truyền nhiễm khá phổ biến với tốc độ lây lan nhanh chóng, nhưng do không có cấu tạo tế bào nên chúng không thể dễ dàng bị tiêu diệt bởi thuốc kháng sinh. Biện pháp để phòng bệnh do virus gây ra tốt nhất là tiêm vaccine và tránh cho virus tiếp xúc với vật chủ bằng việc giữ vệ sinh môi trường sống. Virus là thực thể không có cấu tạo tế bào, chúng có kích thước rất nhỏ, có cấu tạo đơn giản, chỉ gồm một loại nucleic acid được bao bọc bởi một lớp vỏ protein. Để nhân lên về số lượng, virus cần xâm nhập vào tế bào chủ và sử dụng bộ máy của tê bào chủ, do đó, chúng là những vi sinh vật sống ký sinh bắt buộc.

Tất cả các virus đều có hai thành phần cơ bản là lõi nucleic acid và vỏ capsid được cấu tạo từ các đơn vị protein. Một số virus còn có một lớp vỏ bao ngoài vỏ capsid gọi là vỏ ngoài, có bản chất là lớp phospholipid và protein. Trên vỏ ngoài là các gai protein đóng vai trò là kháng nguyên có thể được nhận ra bởi các tế bào miễn dịch và các protein giúp bám virus lên bề mặt tế bào chủ. Virus khá đa dạng về hình dạng, kích thước, bản chất và thành phần các nucleic acid trong hạt virus.

**Miễn dịch ở người và động vật**

Miễn dịch là khả năng của cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh (vi khuẩn, động vật nguyên sinh, nấm hay virus). Khi các tác nhân gây bệnh này xâm nhập vào cơ thể, chúng đóng vai trò là kháng nguyên, được nhận biết bởi các tế bào miễn dịch của cơ thể và gây kích thích hệ thống miễn dịch nhằm loại bỏ các kháng nguyên đó. ***Kháng nguyên*** là những phân tử ngoại lai gây đáp ứng miễn dịch ở người và cơ thể động vật. Kháng nguyên có thể là các phân tử trên bề mặt các tác nhân vi sinh vật gây bệnh như vi khuẩn, virus, nấm, hoặc từ các tế bào lạ được cấy vào cơ thể (như trong trường hợp ghép tạng), hay là độc tố từ sinh vật như nọc độc rắn.

Đáp ứng miễn dịch ở người và động vật có thể chia thành hai loại là miễn dịch không đặc hiệu và miễn dịch đặc hiệu. Miễn dịch không đặc hiệu là miễn dịch mang tính bẩm sinh bởi các hàng rào bảo vệ các tác nhân gây bệnh xâm nhập vào cơ thể như da và niêm mạc, hệ thống nhung mao chuyển động ở đường hô hấp trên, dịch acid của dạ dày, enzyme lysozyme trong nước mắt, cùng một số loại tế bào của hệ miễn dịch như đại thực bào và bạch cầu trung tính tiêu diệt kháng nguyên bằng phương thức thực bào.

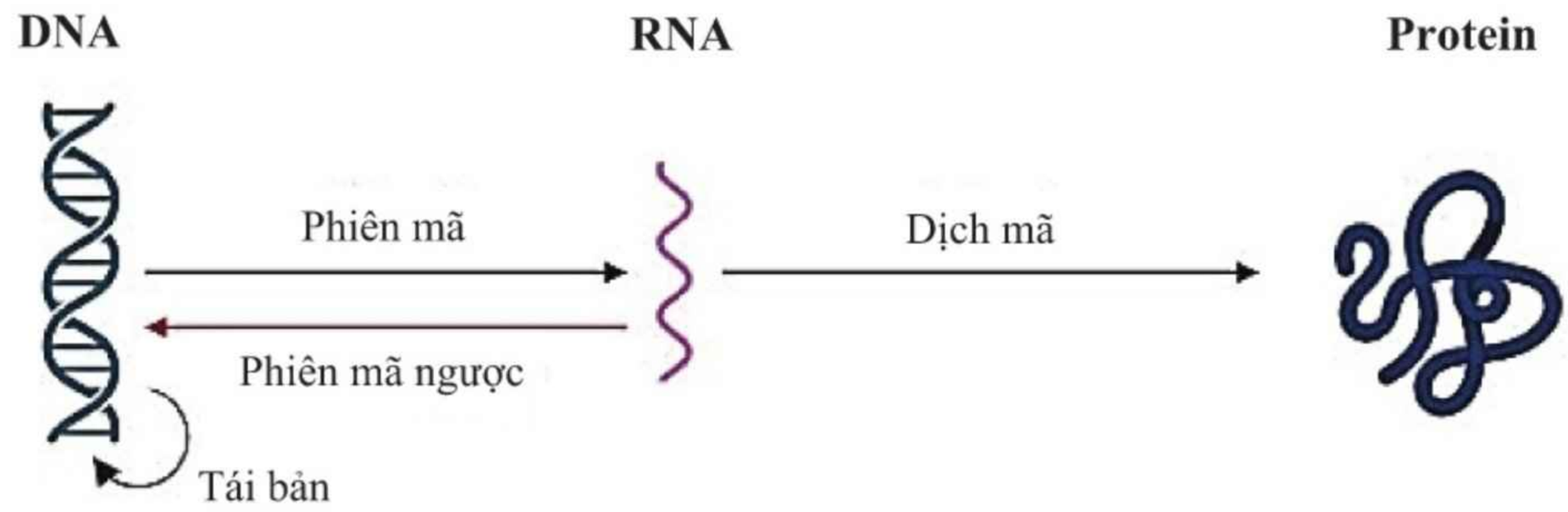
Đáp ứng miễn dịch đặc hiệu xảy ra khi có sự xâm nhập của kháng nguyên, có liên quan đến sự hình thành kháng thể bởi một dòng tế bào B trong cơ thể (miễn dịch thể dịch) hoặc có sự tham gia của các tế bào T độc (miễn dịch tế bào). ***Kháng thể*** được định nghĩa là các protein được sản xuất bởi các tế bào B được kích thích bởi một loại kháng nguyên nhất định, có khả năng gắn một cách đặc hiệu vào một loại kháng nguyên do có hình dạng khớp với hình dạng của kháng nguyên như ổ khóa và chìa khóa, đồng thời trung hòa tác hại của kháng nguyên hoặc tế bào mang kháng nguyên. Mỗi loại kháng thể chỉ đáp ứng với một loại kháng

nguyên mà kích thích tế bào B sản sinh ra nó. Vaccine chứa các kháng nguyên đã được xử lý, khi đưa vào cơ thể người hoặc động vật không có khả năng gây bệnh, nhưng vẫn có khả năng tạo ra đáp ứng miễn dịch chống lại kháng nguyên đó và dòng ***tế bào nhớ*** có khả năng gây đáp ứng miễn dịch mạnh hơn khi mầm bệnh thực sự xâm nhập vào cơ thể ở các lần tiếp theo. Miễn dịch tế bào phụ thuộc vào hoạt động của các tế bào T độc, khi phát hiện tế bào mang kháng nguyên gắn đặc hiệu với thụ thể trên bề mặt, tế bào T độc sẽ tiết ra protein độc để ly giải tế bào nhiễm. Miễn dịch tế bào đóng vai trò quan trọng trong tiêu diệt các tế bào bị nhiễm bởi tác nhân virus, khiến chúng không có môi trường để nhân lên và lây nhiễm sang các tế bào khỏe mạnh lân cận, do đó, đáp ứng miễn dịch tế bào đóng vai trò trong việc phục hồi bệnh ở người mắc bệnh do virus gây ra.

### Sinh học phân tử

Nucleic acid là những đại phân tử sinh học cấu tạo từ các nguyên tố C, H, O, N và P được tìm thấy trong nhân của tế bào nhân thực, trong tế bào chất của tế bào nhân sơ và trong các hạt virus. Hai loại nucleic acid có trong tế bào gồm deoxyribonucleic acid (DNA) và ribonucleic acid (RNA). DNA là đại phân tử sinh học được cấu trúc từ bốn loại đơn phân được gọi là các nucleotide bao gồm adenine (A), thymine (T), guanine (G) và cytosine (C). Các nucleotide được liên kết với nhau bằng liên kết phosphodiester tạo thành mạch đơn DNA. Hai mạch chứa các nucleotide săp xếp theo một trình tự nhất định được săp xếp thành cấu trúc xoắn kép gồm hai mạch song song và ngược chiều nhau, tạo nên phân tử DNA. Số lượng, thành phần và sự sắp xếp của bốn loại nucleotide tạo nên sự đa dạng vô cùng lớn của các phân tử DNA. Các nucleotide ở hai mạch song song được liên kết với nhau bằng liên kết hydrogen theo nguyên tắc bổ sung: A của mạch đơn này liên kết với T ở mạch đơn kia, G của mạch đơn này liên kết với C ở mạch đơn còn lại, tạo thành các cặp nucleotide. Do đó, tổng số nucleotide A luôn bằng tổng số nucleotide T, tổng số nucleotide G luôn bằng tổng số nucleotide C trong một phân tử DNA. Hai mạch đơn của chuỗi xoắn kép DNA có thể tách nhau ra ở nhiệt độ cao. Quá trình này được gọi là sự biến tính DNA khi các liên kết hydrogen giữa các nucleotide ở hai mạch đơn bị phá vỡ. DNA có chức năng lưu giữ, bảo quản và truyền đạt các thông tin di truyền. DNA đặc trưng cho từng cá thể nên có thể dựa vào trình tự DNA được xác định bằng các phương pháp phân tích DNA đa dạng để xác định quan hệ huyết thống, xác định nghi phạm trong các vụ án hình sự, cũng như dự đoán nguy cơ mắc các bệnh di truyền. Gene là một đoạn trình tự DNA chứa thông tin di truyền mã hóa cho một phân tử protein hoặc một phân tử RNA. RNA là đại phân tử sinh học có cấu trúc dạng mạch đơn gồm các đơn phân là A, U, G và C cũng liên kết với nhau bằng mối liên kết phosphodiester. RNA được tổng hợp ở vùng nhân của tế bào nhân thực nhưng thường được vận chuyển vào tế bào chất là nơi chúng thực hiện chức năng.

Thuyết trung tâm trong sinh học phân tử liên quan đến dòng chảy thông tin di truyền trong một hệ thống sinh học và có thể được tóm tắt thông qua hình sau:




***Hình 3.1. Thuyết trung tâm trong sinh học phân tử.***

Thông tin di truyền được lưu trữ trong các phân tử DNA được truyền từ thế hệ tế bào này sang thế hệ tế bào khác thông qua sự tái bản DNA gồm ba giai đoạn: (1) khởi đầu tái bản, trong đó hai mạch của phân tử DNA được tách ra khỏi nhau khi liên kết hydrogen giữa các nucleotide A và T, G và C bị phá vỡ, hai mạch đơn trở thành hai mạch khuôn cho việc tổng hợp hai phân tử DNA mới; (2) kéo dài khi mạch đơn DNA mới được tạo thành khi các nucleotide tự do trong môi trường tế bào liên kết với các nucleotide trên mỗi mạch khuôn theo nguyên tắc bổ sung: A liên kết với T, G liên kết với C; (3) kết thúc: khi đó, mỗi mạch đơn mới được tạo thành tạo thành cấu trúc xoắn kép với một mạch khuôn tạo thành hai phân tử DNA giống hệt phân tử DNA ban đầu. Quá trình tái bản DNA được thực hiện trước khi tế bào bước vào giai đoạn phân chia. Kỹ thuật khuếch đại gen (Polymerase Chain Reaction – PCR) là kỹ thuật mô tả quá trình tái bản DNA trong điều kiện nhân tạo, sử dụng enzyme DNA polymerase, tạo ra hàng triệu bản sao của một đoạn DNA đích để có thể phân tích sự có mặt và định lượng một đoạn DNA đích trong mẫu. PCR được ứng dụng rộng rãi trong nghiên cứu sinh học, nông nghiệp, y học và pháp y.

Phiên mã là quá trình tạo ra phân tử RNA từ thông tin di truyền trên chuỗi DNA. Quá trình được xúc tác bởi enzyme RNA polymerase để gắn các nucleotide tự do trong môi trường tế bào thành một mạch RNA đơn dựa theo mạch trên khuôn DNA theo nguyên tắc bổ sung: A liên kết với U, T liên kết với A, G liên kết với C và C liên kết với G.

mRNA là một trong ba loại phân tử RNA được sử dụng để làm khuôn cho quá trình dịch mã – quá trình tổng hợp protein. Trên phân tử mRNA chứa các mã di truyền, là bộ ba nucleotide liền nhau (còn được gọi là codon) quy định loại amino acid tương ứng trên phân tử protein khi mRNA đó được sử dụng làm khuôn cho quá trình dịch mã. Từ bốn loại nucleotide tạo nên mRNA, có 64 bộ ba mã di truyền được tạo thành, trong số đó có 61 codon quy định 20 amino acid có thể có trong các phân tử protein. Ba codon (UAA, UAG, và UGA) không mã hóa cho một loại amino acid nào mà đóng vai trò là tín hiệu kết thúc quá trình dịch mã. Codon AUG quy định amino acid methionine và cũng là codon mở đầu cho quá

trình dịch mã. Quá trình dịch mã được thực hiện trên các ribosome trong tế bào chất. Trình tự mã di truyền trên phân tử mRNA được RNA vận chuyển (tRNA) dịch thành trình tự các amino acid trên chuỗi polypeptide do mỗi phân tử tRNA có bộ ba đối mã với mã di truyền trên phân tử mRNA. Liên kết peptide được hình thành giữa các phân tử amino acid theo thứ tự được quy định bởi bộ ba di truyền trên phân tử mRNA.

## Tổng quan về vi sinh vật học

Vi sinh vật là các sinh vật có kích thước nhỏ thường chỉ được quan sát dưới kính hiển vi, đa dạng về hình dạng, kích thước, cấu tạo, nhưng tốc độ chuyển hóa vật chất và năng lượng nhanh, sinh trưởng, sinh sản nhanh và phân bố rộng gần như ở khắp mọi nơi trên Trái Đất, kể cả trong các môi trường khắc nghiệt. Vi sinh vật còn tồn tại trên cơ thể các sinh vật khác. Số lượng vi sinh vật sống trên cơ thể người cao gấp nhiều lần số tế bào của cơ thể. Vi sinh vật có thể tồn tại trên da, niêm mạc, hệ tiêu hóa, v.v., chính điều này đã thể hiện mức độ quan trọng của hệ vi sinh vật như hàng rào tự nhiên trong việc phòng ngừa các lây nhiễm và cải thiện nhiều chức phận của cơ thể.

***Cấu tạo vi sinh vật:*** Vi sinh vật, theo cấu tạo được phân loại thành vi sinh vật nhân sơ và vi sinh vật nhân thực. Vi sinh vật có bốn kiểu dinh dưỡng: quang tự dưỡng, hóa tự dưỡng, quang dị dưỡng và hóa dị dưỡng. Vi sinh vật có khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết từ các chất vô cơ được gọi là vi sinh vật tự dưỡng. Ngược lại, những vi sinh vật tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết từ các chất hữu cơ có sẵn trong môi trường được gọi là vi sinh vật dị dưỡng. Vi sinh vật có nhu cầu dinh dưỡng rất đa dạng với cách thức sử dụng nguồn carbon khác nhau, chính điều này tạo nhiều thuận lợi cho việc phân bố rộng khắp ở nhiều môi trường của vi sinh vật.

***Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật thường được áp dụng:*** phương pháp quan sát, phương pháp phân lập và nuôi cấy vi sinh vật. Phương pháp quan sát thực hiện bằng cách soi tiêu bản vi sinh vật dưới kính hiển vi quang học hoặc kính hiển vi điện tử nhằm nghiên cứu hình thái, kích thước và cấu tạo tế bào; có thể sử dụng thêm các phương pháp nhuộm (nhuộm đơn, nhuộm Gram) để quan sát rõ hơn tế bào vi sinh vật. Kỹ thuật nhuộm Gram được sử dụng để phân biệt vi khuẩn Gram (+) và Gram (–) thông qua việc biểu hiện khác nhau của thành tế bào với thuốc nhuộm (do sự khác biệt của cấu tạo thành tế bào). Phương pháp phân lập và nuôi cấy vi sinh vật được thực hiện trên môi trường thạch đặc hiệu, mỗi tế bào vi khuẩn phát triển thành một tập hợp riêng rẽ được gọi là khuẩn lạc. Khuẩn lạc này có hình thái, màu sắc đặc trưng cho chủng loài vi sinh vật và có thể quan sát bằng mắt thường. Các tế bào từ một khuẩn lạc có thể được nuôi cấy trong môi trường dinh dưỡng thích hợp ở dạng lỏng để có thể nhân lên với số lượng lớn dùng cho các loại nghiên cứu hoặc mục đích sản xuất khác nhau.

Vi sinh vật có khả năng tổng hợp các đại phân tử cần thiết (như polysaccharide, lipid, nucleic acid, protein) cho tế bào. Sự tổng hợp polysaccharide như tinh bột, cellulose hay

chitin được tiến hành từ nguyên liệu glucose. Protein được tổng hợp từ các đơn phân amino acid. Phần lớn vi sinh vật có khả năng tự tổng hợp được toàn bộ các amino acid cần thiết. Lipid được tổng hợp từ các acid béo và glycerol. Nucleotide được tổng hợp từ đường 5 carbon và các amino acid tương ứng; tuy nhiên, nucleotide không có giá trị dinh dưỡng đối với cơ thể người. Bên cạnh khả năng sinh tổng hợp các đại phân tử, vi sinh vật dị dưỡng cũng có khả năng phân giải các chất hữu cơ phức tạp trong môi trường nhờ hệ xúc tác sinh học (enzyme). Thông thường, vi sinh vật sẽ sản sinh các enzyme ngoại bào (enzyme được tiết ra môi trường bên ngoài tế bào) để phân giải các đại phân tử thành các chất đơn giản hơn. Các chất sau phân giải được hấp thu vào trong tế bào và tiếp tục chuyển hóa theo kiểu hô hấp hiếu khí (cần oxy) hoặc hô hấp kỵ khí (không cần oxy) thường được gọi là lên men.

Sinh trưởng của quần thể vi sinh vật chỉ sự tăng lên về mặt số lượng tế bào trong quần thể. Trong điều kiện nuôi cấy gián đoạn (không liên tục, dinh dưỡng chỉ được đưa vào tại thời điểm bắt đầu nuôi cấy và sản phẩm được thu hồi sau khi kết thúc quá trình nuôi cấy), đường cong sinh trưởng của quần thể vi khuẩn được mô tả bao gồm bốn pha cơ bản: tiềm phát, lũy thừa, cân bằng, suy vong. Pha tiềm phát (pha lag) được tính từ khi vi khuẩn được nuôi cấy đến khi chúng bắt đầu sinh trưởng (phân chia). Ở pha này, vi khuẩn dần thích nghi với môi trường, tổng hợp vật chất chuẩn bị cho sự phân chia. Pha lũy thừa (pha log): vi sinh vật phân chia mạnh mẽ, số lượng tế bào tăng nhanh theo hàm lũy thừa và đạt đến cực đại ở cuối pha. Tại pha lũy thừa, tốc độ tăng trưởng riêng của vi khuẩn đạt cực đại. Tốc độ tăng trưởng riêng này được tính toán thông qua hệ số góc của đoạn thẳng pha lũy thừa với trục hoành và đặc trưng cho chủng vi sinh vật cũng như điều kiện nuôi cấy. Pha cân bằng có số lượng tế bào sinh ra bằng số lượng tế bào chết đi, lượng sinh khối được giữ không đổi trong điều kiện dinh dưỡng giảm dần. Pha cân bằng có thể được duy trì trong thời gian dài nếu môi trường thuận lợi và sản phẩm tạo thành không (hoặc ít) gây ức chế vi sinh vật. Pha suy vong đánh dấu sự sụt giảm số lượng tế bào do dinh dưỡng cạn kiệt. Trong điều kiện nuôi cấy liên tục (dinh dưỡng được đưa vào liên tục và sản phẩm lấy ra liên tục), số lượng vi sinh vật được duy trì ở mức không đổi nhằm tối đa hóa năng suất sản phẩm.

***Sinh trưởng của vi sinh vật bị ảnh hưởng của nhiều yếu tố như vật lý (nhiệt độ, độ ẩm, độ pH, ánh sáng, áp suất thẩm thấu, hoạt độ nước), hóa học (chất dinh dưỡng, chất ức chế) và sinh học (vi sinh vật):***

– Nhiệt độ: Mỗi loài vi sinh vật có nhiệt độ tối ưu khác nhau và có thể nằm ở các vùng khác nhau: ưa băng giá (–20 – 0 °C), ưa lạnh (dưới 15 °C), ưa ấm (20 – 40 °C), ưa nhiệt (55 – 65 °C) và siêu ưa nhiệt (75 – 100 °C). Nhìn chung, trong khoảng nhiệt độ thích nghi của từng loài, khi nhiệt độ tăng thì sự sinh trưởng của vi sinh vật sẽ tăng. Tuy nhiên, khi nhiệt độ vượt qua giới hạn thích nghi, vi sinh vật có thể bị tiêu diệt, đây là cơ sở của việc thanh trùng, tiệt trùng sử dụng nhiệt độ cao. Nhiệt độ thấp có tác dụng ức chế sự sinh trưởng của vi sinh vật. Vì vậy, có thể kéo dài thời gian bảo quản nguyên liệu, thực phẩm trong điều kiện lạnh hoặc lạnh đông. Tuy nhiên, nhiệt độ thấp không (hoặc rất ít) có khả năng tiêu diệt

vi sinh vật, do đó, cần chế biến nhiệt đúng cách các nguyên liệu và sản phẩm sau bảo quản lạnh, lạnh đông.

– Độ ẩm hay hàm lượng nước trong môi trường ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự sinh trưởng phát triển của vi sinh vật. Mỗi loài cũng có một giới hạn độ ẩm nhất định. Vì thế, để kéo dài thời gian bảo quản, nông sản thực phẩm thường được phơi hoặc sấy nhằm giảm lượng nước. Một số loài vi nấm có thể sinh trưởng trong điều kiện độ ẩm rất thấp, do đó, các loại thực phẩm khô cần được không chế và kiêm soát độ âm thường xuyên đê tránh sự phát triên của vi sinh vật. Ngoài ra, việc sử dụng môi trường bảo quản với không khí khô (độ ẩm tương đối của không khí thấp) cũng là một biện pháp phòng tránh sự phát triển của vi sinh vật.

– Độ pH ảnh hưởng đến tính thấm qua màng, sự chuyển hóa các chất trong tế bào, hoạt hóa enzyme, v.v.. Vi sinh vật được chia làm ba loại dựa trên pH tối ưu: vi sinh vật ái toan (ưa acid), ái kiềm (ưa base), ưa pH trung tính. Thông qua điều chỉnh pH môi trường, có thể ức chế hoặc kích thích sự sinh trưởng của vi sinh vật. Vì vậy, với các sản phẩm có độ acid cao thường sẽ ít bị nhiễm tạp vi sinh vật, cho nên việc lên men thực phẩm đúng cách đã được coi là một phương pháp bảo quản và chế biến thực phẩm lâu đời.

– Áp suất thẩm thấu thay đổi tạo điều kiện ưu trương hay nhược trương cho tế bào, dẫn đến co nguyên sinh hoặc trương nước làm thay đổi sự sinh trưởng. Điều chỉnh áp suất thẩm thấu cũng là một biện pháp truyền thống để bảo quản thực phẩm như ướp muối, ướp đường, v.v..

– Các chất dinh dưỡng: Vi sinh vật chỉ có thể sinh trưởng và phát triển bình thường trong điều kiện đầy đủ các chất đa lượng và vi lượng; việc khuyết thiếu một trong số các chất này cũng làm giảm hoặc ngừng hẳn sự sinh trưởng của vi sinh vật.

– Các chất ức chế: Sự có mặt của các chất ức chế trong môi trường có thể gây giảm hoặc ngừng hẳn (tiêu diệt) sự sinh trưởng của vi sinh vật. Các chất ức chế hay gặp như cồn (ethanol, propanol, v.v.), tinh dầu, hợp chất phenol, hợp chất clo, kim loại nặng, aldehyde, kháng sinh, v.v..

– Tương tác giữa các vi sinh vật: Trong cùng một môi trường, các vi sinh vật khác loài có thể tương tác cộng hợp hoặc ức chế lẫn nhau thông qua nhiều cơ chế như cạnh tranh dinh dưỡng, sản sinh các chất ức chế sinh học, enzyme, v.v..

Kháng sinh là các hợp chất được vi sinh sinh vật sản sinh ngoại bào trong quá trình sinh trưởng nhằm ức chế sự phát triển hoặc tiêu diệt vi khuẩn khác. Trong khoảng một thế kỷ trở lại đây, kháng sinh đóng vai trò quan trọng không thể thay thế trong việc điều trị các bệnh gây ra bởi vi khuẩn, giúp cứu sống nhiều người và thúc đẩy ngành chăn nuôi phát triển. Tuy nhiên, việc lạm dụng thuốc kháng sinh đã tạo ra hiện tượng kháng kháng sinh (nhờn thuốc), làm giảm hiệu quả điều trị và tạo ra những hệ lụy khôn lường trong ngành y tế cũng như nông nghiệp. Vì vậy, để kéo dài hiệu quả điều trị bệnh của thuốc kháng sinh cũng như làm chậm quá trình kháng kháng sinh ở vi khuẩn gây bệnh, cần tuân thủ đúng nguyên tắc

đúng bệnh, đúng liều lượng, đúng quy định khi sử dụng thuốc kháng sinh. Hiện nay, có nhiều nghiên cứu nhằm phát triển các sản phẩm thay thế kháng sinh có nguồn gốc tự nhiên từ thực vật, vi sinh vật, v.v. mang lại nhiều hứa hẹn trong việc giảm sự phụ thuộc vào thuốc kháng sinh trong điều trị cho người và vật nuôi.

Vi sinh vật tác động với con người theo hai hướng có lợi và có hại. Vi sinh vật có lợi (ví dụ như các vi sinh vật probiotic) sống cộng sinh trong cơ thể con người cạnh tranh với vi sinh vật có hại (gây bệnh), giúp nâng cao khả năng đề kháng, hỗ trợ tiêu hóa, v.v.. Con người sử dụng vi sinh vật có lợi trong chế biến bảo quản thực phẩm, tổng hợp các vitamin thiết yếu, v.v.. Ngoài ra, các vi sinh vật có hại gây bệnh cho con người, cây trồng và vật nuôi, đồng thời làm hỏng thức ăn, ảnh hưởng đến an toàn thực phẩm, v.v..

Công nghệ vi sinh vật đang ngày càng phát triển mạnh mẽ ở Việt Nam và trên thế giới. Công nghệ này nhằm ứng dụng vi sinh vật và các bộ phận khác của tế bào thông qua hai công nghệ then chốt là lên men và thu hồi trong nhiều mặt của đời sống kinh tế xã hội như nông nghiệp, bảo quản chế biến thực phẩm, y dược, môi trường.

### 3.1.4. Một số gợi ý về chiến lược và kỹ thuật làm bài

Như đã đề cập, phần thi Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề được thiết kế để đo lường khả năng tái hiện, phân tích, đánh giá, lập luận và giải quyết vấn đề áp dụng cho việc nghiên cứu khoa học tự nhiên và kỹ thuật. Các em sẽ được yêu cầu nhận biết và hiểu các khái niệm cơ bản liên quan đến thông tin có trong đoạn văn, xem xét kỹ lưỡng các giả thuyết được phát triển và khái quát hóa từ thông tin đã cho để đưa ra kết luận hoặc đưa ra dự đoán. Các chiến lược sau đây sẽ giúp em tối đa hóa hiệu suất trả lời trong phần thi Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề:

***Ưu tiên các câu hỏi "phù hợp"***

Đối với một số học sinh, nhiệm vụ hoàn thành tất cả các câu hỏi trong phần thi có thể khó khăn. Em nên ưu tiên các câu hỏi có văn bản dẫn "gần gũi" với mình để tăng hiệu quả ghi nhớ và phân tích. Các dạng dữ liệu đưa ra trong bài thi rất đa dạng, vì vậy hãy ưu tiên các định dạng phù hợp nhất với mình. Việc luyện tập thường xuyên có thể giúp em phát hiện ra mình thích hợp nhất với kiểu văn bản hoặc câu hỏi nào, điều này sẽ giúp em tăng tự tin và tiết kiệm đáng kể thời gian làm bài.

***Áp dụng logic và các suy luận thông thường***

Khi đọc đề bài, hãy tập trung vào các dạng biểu diễn của dữ liệu (con số, hình ảnh), sử dụng logic để phân tích và loại trừ các tác nhân "nhiễu". Ví dụ: Nếu đoạn văn mô tả một thí nghiệm được thực hiện với động vật sống trong phòng thí nghiệm và câu hỏi hỏi về nhiệt độ có khả năng dẫn đến một hành vi nhất định, em chắc chắn có thể loại trừ lựa chọn trả lời có nội dung là "200 °C".

***Để ý xu hướng biến đổi của số liệu***

Nhiều câu hỏi tư duy thường hướng những người làm bài kiểm tra có thể phát hiện ra xu hướng của dữ liệu được trình bày. Khi đọc biểu đồ hoặc đồ thị, hãy dành thời gian để tìm hiểu những biến số nào đang được lập biểu đồ và lưu ý mối quan hệ giữa chúng. Mối quan hệ trực tiếp tuyến tính khi một biến tăng lên sẽ kéo theo sự tăng hoặc giảm tương ứng của biến còn lại. Đôi khi, dữ liệu cũng sẽ không thể hiện mối tương quan tuyến tính trực tiếp như thế và đây cũng là kết quả thường gặp trong khoa học thực nghiệm.

***Bỏ qua ngôn ngữ "khoa học"***

Chắc chắn trong văn bản dẫn sẽ có thuật ngữ hoặc từ ngữ mới đối với các em. Đừng lo lắng khi em nhìn thấy những từ mình chưa từng thấy trước đây. Đề thi thường sẽ có định nghĩa các thuật ngữ thực sự cần thiết cho thí sinh. Em có thể trả lời các câu hỏi về một số thuật ngữ mà không cần biết chính xác ý nghĩa của chúng, miễn là em tập trung vào dữ liệu và ý tưởng tổng thể của văn bản.

***Đọc câu hỏi một cách cẩn thận***

Hãy đọc câu hỏi nhiều lần đến khi chắc chắn rằng em hiểu nó. Diễn giải lại câu hỏi nếu cần, điều này có nghĩa là đặt câu hỏi bằng lời nói của riêng mình. Nếu em chắc chắn rằng học sinh THCS (mà em đang tưởng tượng) có thể hiểu được câu hỏi thì nghĩa là em đã sẵn sàng trả lời câu hỏi đó.

***Dự đoán câu trả lời***

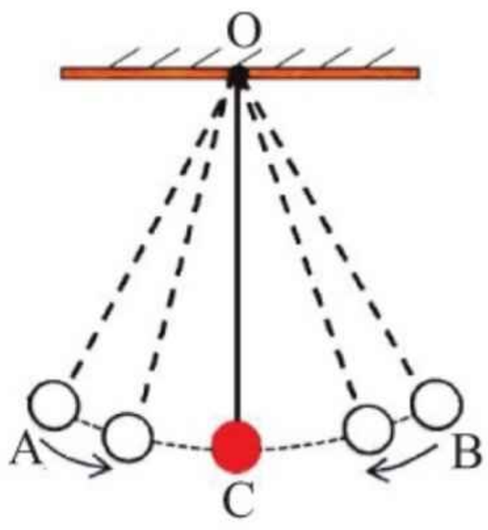
Khi em tìm thấy thông tin trong số dữ liệu sẽ cung cấp câu trả lời mà em đang tìm kiếm, hãy trả lời câu hỏi trong đầu em. Làm điều này trước khi em nhìn vào các lựa chọn trả lời. Hãy nhớ rằng, đa số các lựa chọn trả lời là sai. Chúng không chỉ sai mà còn được các chuyên gia viết ra để khiến em bối rối. Điều này có thể được giảm thiểu nếu em có ý tưởng rõ ràng về câu trả lời trước khi đọc các lựa chọn trả lời. Nếu em có thể dự đoán câu trả lời cho câu hỏi, hãy lướt qua các lựa chọn được đưa ra và tìm câu trả lời mà mình đã dự đoán.

# 3.2. ĐỀ THI MINH HỌA VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

## 3.2.1. Minh họa 1: Dao động của con lắc đơn

Trong cuộc sống hằng ngày, chúng ta gặp rất nhiều các chuyển động đu đưa, vật chuyển động luôn thay đổi chiều, đi qua đi lại quanh một vị trí cân bằng, chuyển động đó gọi đó là dao động. Dao động mà phương trình có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ gọi là dao động điều hòa, trong đó $x$ là ly độ, $A$ là biên độ của dao động, $\omega$ là tần số góc của dao động và $\varphi$ là pha ban đầu.

Sau đây, chúng ta sẽ xét một hệ dao động đơn giản nhất là dao động của con lắc đơn. Con lắc đơn được cấu tạo bởi một dây mảnh có chiều dài $l$. Một đầu của dây được nối với một vật nặng có khối lượng $m$ và một đầu được treo cố định trên giá tại điểm O. Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một góc $\alpha$ rồi buông tay. Dưới tác dụng của trọng lực, vật nặng sẽ dao động. Quỹ đạo chuyển động của vật nặng được mô tả trên hình 3.2. Chu kỳ dao động T (hoặc tần số dao động $f$) của vật quanh vị trí cân bằng $C$ được xác định bởi: $T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, trong đó, $g$ là gia tốc trọng trường của Trái Đất tại vị trí đặt hệ con lắc đơn (lấy $g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$).



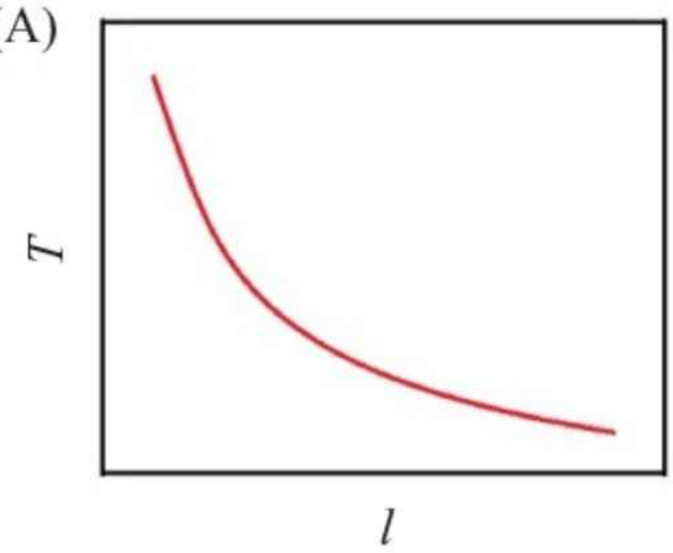

***Hình 3.2. Hình vẽ mô tả thí nghiệm về tính tuần hoàn trong chuyển động của con lắc đơn.***

*Chú ý:* Để đơn giản, giả thiết dây không giãn, khối lượng không đáng kể và coi chuyển động của vật như chuyển động của chất điểm. Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí trong quá trình vật chuyển động trong nội dung bài đọc cũng như trong câu hỏi.

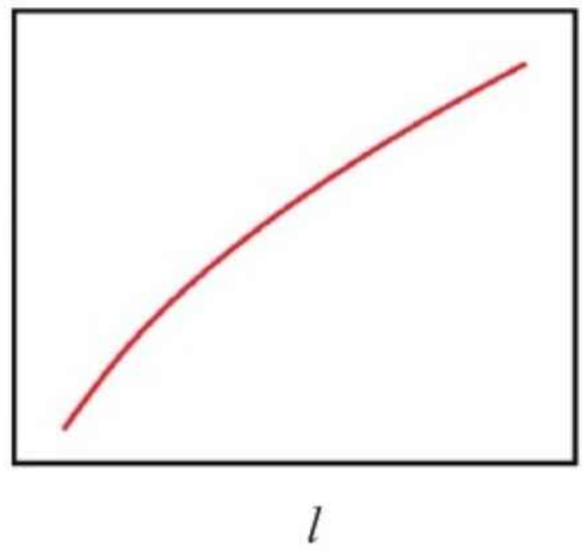
### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Đồ thị nào sau đây mô tả mối quan hệ giữa chu kỳ $T$ và chiều dài $l$ của con lắc đơn?

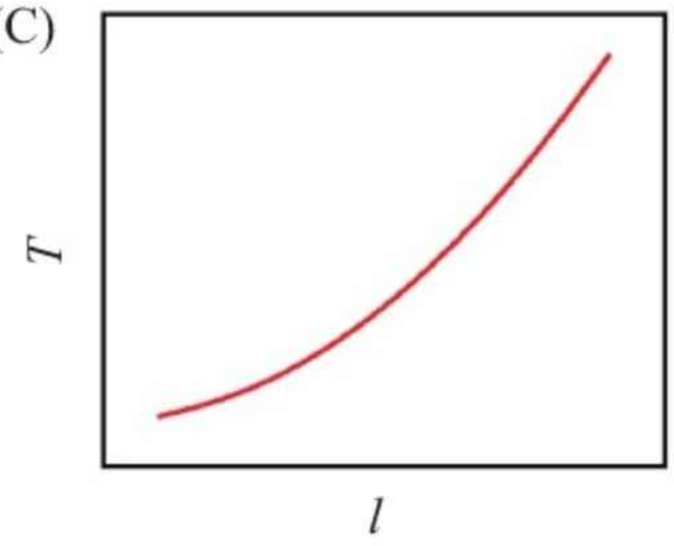
(A)



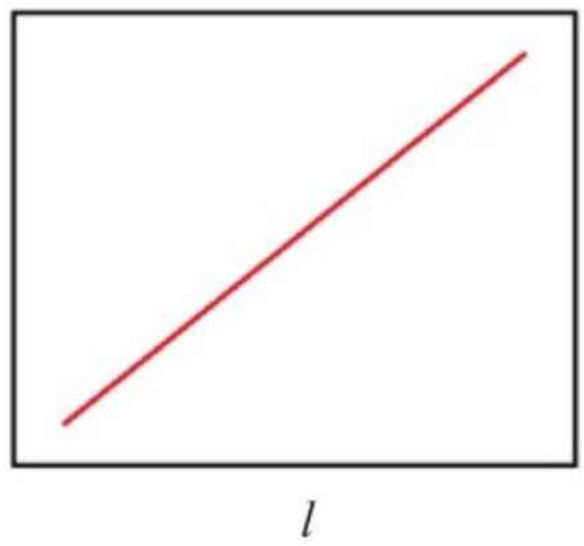

(B)




(C)




(D)




**A.** Hình (A) **B.** Hình (B) **C.** Hình (C) **D.** Hình (D)

⊙ **Đáp án: D**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo đầu bài, có chu kỳ dao động $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l.$

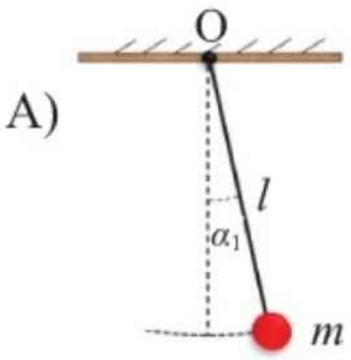
Gia tốc trọng trường của Trái Đất là $g$ không đổi nên mối quan hệ $T^2$ theo $l$ dạng tuyến tính.

Đồ thị B có vẻ đúng dạng, tuy nhiên, khi kéo dài đường thì thấy $T = 0$ khi $l$ khác 0 nên loại.

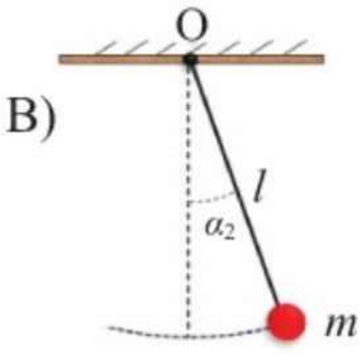
## 2. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng các góc $\alpha$ nhỏ, nhưng tăng dần theo thứ tự $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4$, thể hiện tương ứng trên hình minh họa, rồi thả nhẹ. Nhận định nào sau đây về mối liên hệ giữa chu kỳ dao động $T$ của con lắc theo góc lệch $\alpha$ ban đầu?

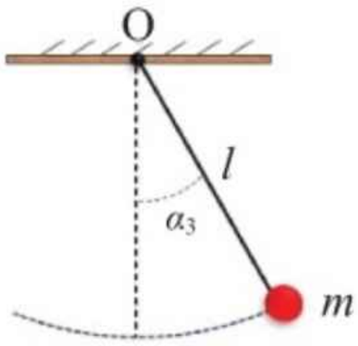
A)



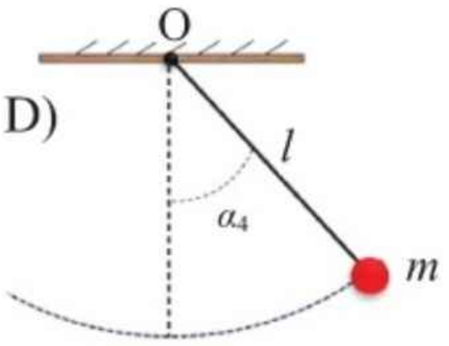

B)




C)




D)



| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | Chu kỳ $T$ tăng dần theo độ lớn góc lệch $\alpha$ ban đầu. | | |
| 2 | Chu kỳ $T$ nhỏ nhất ứng với trường hợp góc lệch $\alpha_1$. | | |
| 3 | Chu kỳ $T$ lớn nhất ứng với trường hợp góc lệch $\alpha_4$. | | |
| 4 | Chu kỳ $T$ không phụ thuộc vào góc lệch $\alpha$ ban đầu. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Sai; 3) Sai; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo công thức, chu kỳ chỉ phụ thuộc vào chiều dài dây $l$ và gia tốc trọng trường $g$ nên chu kỳ không phụ thuộc vào góc.

### 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

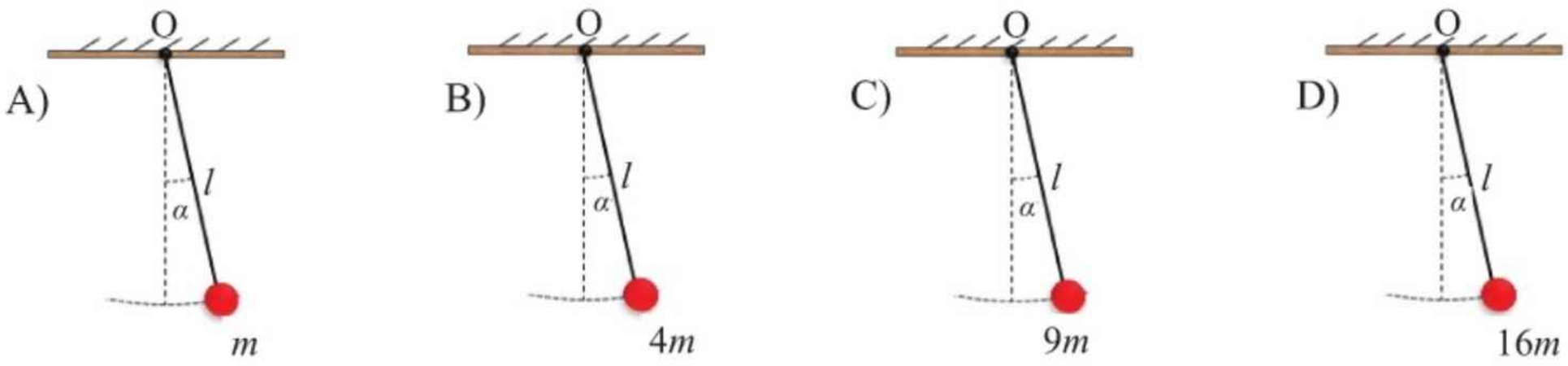
Hình A, B, C và D mô tả thí nghiệm xác định chu kỳ dao động T của con lắc đơn khi chiều dài $l$ của con lắc đơn được giữ không đổi nhưng khối lượng vật nặng tăng từ $m$ lên $4m$, $9m$ và $16m$. Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng với cùng một góc $\alpha$ nhỏ rồi buông không vận tốc ban đầu. Chu kỳ $T$ của con lắc đơn sẽ:

**A.** Giảm theo cấp số nhân từ trường hợp hình A đến trường hợp hình D.

**B.** Tăng dần từ trường hợp hình A đến trường hợp hình D.

**C.** Giảm dần từ trường hợp hình A đến trường hợp hình D.

**D.** Như nhau trong các trường hợp từ hình A đến hình D.




⊙ **Đáp án: D**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo công thức, chu kỳ chỉ phụ thuộc vào chiều dài dây $l$ và gia tốc trọng trường $g$ nên chu kỳ không phụ thuộc vào khối lượng vật nặng.

### 4. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Trường hợp con lắc được làm bằng dây kim loại mảnh, chiều dài phụ thuộc vào nhiệt độ theo công thức $l = l_0\left[1+\alpha_l\left(t-t_0\right)\right]$, trong đó, $l$ và $l_0$ lần lượt là chiều dài của con lắc ở nhiệt độ $t$ và $t_0$, $\alpha_1$ là hệ số giãn nở nhiệt của vật liệu $\left(\alpha_l = 17\cdot10^{-6}\,\mathrm{K}^{-1}\right)$. Khi hệ con lắc dao

động ở nhiệt độ phòng $t_0 = 23\ ^oC$ thì tần số dao động của vật là $f_0$. Khi nhiệt độ trong phòng tăng lên $t_1 = 32\ ^oC$ thì tần số dao động của vật là $f_1$. Tần số $f_1 > f_0$ là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Tần số $f_1 > f_0$ | | |

⊙ **Đáp án:** Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Khi tăng nhiệt độ, dây dài thêm do giãn nở nhiệt, $l_1 > l_2$.

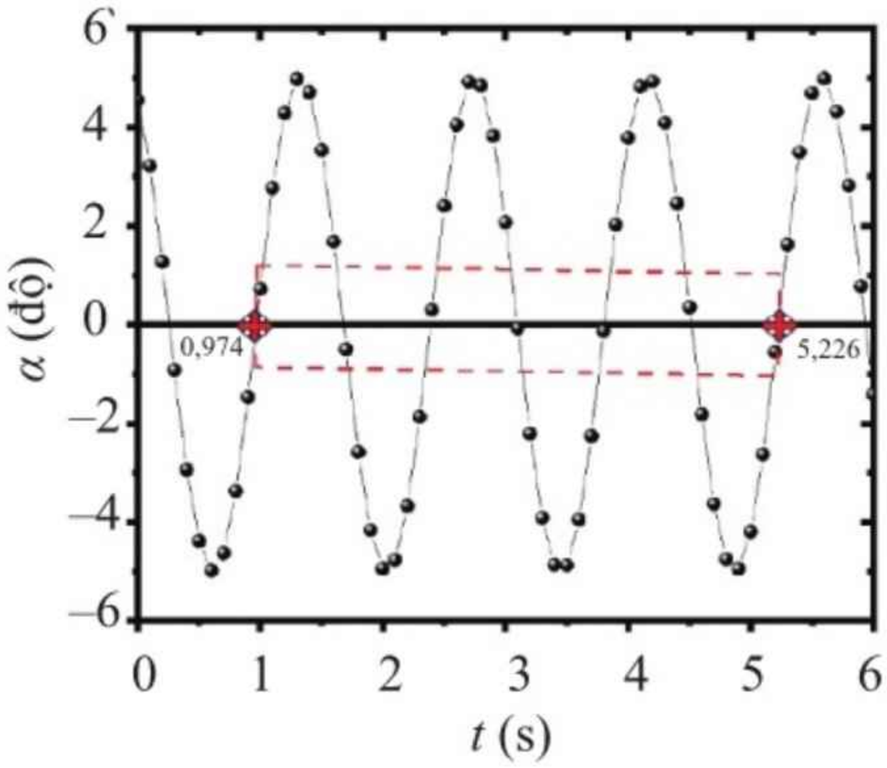
Mặt khác, $T = \frac{1}{f} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow \frac{1}{f_0} < \frac{1}{f_1} \rightarrow f_1 < f_0$.

**5. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Để đo gia tốc trọng trường của Trái Đất, một học sinh thiết kế hệ dao động của con lắc đơn. Hệ con lắc đơn bao gồm vật nặng khối lượng $m$ = 16,6 g, treo trên một dây không giãn có chiều dài $l$ = 500 mm. Sau đó kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một góc nhỏ rồi buông nhẹ tay. Đồ thị sự phụ thuộc góc lệch $\alpha$ theo thời gian $t$ được vẽ trên đồ thị máy tính thể hiện trên hình 3.3. Dùng chức năng công cụ để xác định vị trí đồ thị cắt trục hoành theo thời gian tại các vị trí như trên hình 3.3 (đánh dấu đỏ).

Dựa trên số liệu thu được, chu kỳ dao động T của con lắc đơn bằng __(1)__ (s) và giá trị gia tốc trọng trường g tại nơi làm thí nghiệm bằng __(2)__ ($m/s^2$).

*Chú ý: Lấy giá trị π = 3,14 và đáp án (1) làm tròn ba chữ số sau dấu phẩy, đáp án (2) làm tròn hai chữ số sau dấu phẩy.*




***Hình 3.3. Đồ thị mô tả sự phụ thuộc của góc α theo thời gian t.***

⊙ **Đáp án:** (1): 1,417; (2): 9,82.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ đồ thị, nhận thấy từ thời điểm $t_1$ = 0,974 s đến $t_2$ = 5,226 s là tương ứng với ba chu kỳ dao động.

Ta có $3T = 5{,}226$ (s) $- 0{,}974$ (s) nên $T = 1{,}417$ s.

Mặt khác, có $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow g = \frac{4\pi^2 \cdot l}{T^2} = 9{,}82$ (m/s$^2$).

## 3.2.2. Minh họa 2: Sự vận động của Trái Đất và tác động của Mặt Trời

Trái Đất chuyển động xung quanh Mặt Trời. Mặt Trời ở xa Trái Đất nên ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến Trái Đất có thể coi như là chùm sáng song song. Khí hậu trên Trái Đất có sự khác biệt đáng kể do tác động của ánh sáng Mặt Trời. Vùng xích đạo thường nóng và ở các vùng gần Bắc bán cầu và Nam bán cầu thường lạnh. Mỗi năm ở điểm phân (thời điểm), thời gian ban ngày và ban đêm ở Bắc bán cầu và Nam bán cầu gần như bằng nhau. Trái Đất có hai ngày phân là Xuân phân (khoảng 21/3) và Thu phân (khoảng 22/9). Khi ở điểm phân, mặt phẳng xích đạo của Trái Đất qua tâm Mặt Trời.

Trái Đất được bao quanh bởi bầu khí quyển. Không khí di chuyển lên xuống theo độ cao tính từ bề mặt cũng như di chuyển trên khắp bề mặt Trái Đất. Ở xích đạo, nhiệt độ không khí gần bề mặt Trái Đất sẽ lớn hơn nhiệt độ không khí ở trên cao và ngược lại, ở hai cực thì nhiệt độ không khí ở phía trên sẽ lớn hơn nhiệt độ không khí sát bề mặt. Quá trình di chuyển khí hình thành đối lưu khí quyển do không thể tích tụ khí ở một nơi và xuất hiện các luồng khí quy mô lớn (gió).

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Khi ánh sáng lan truyền, tốc độ lan truyền ánh sáng sẽ phụ thuộc vào chiết suất môi trường. Tốc độ ánh sáng trong chân không $c$ là một hằng số xác định và có thể xác định thông qua hai hằng số cơ bản là hằng số từ $\mu_0$ và hằng số điện $\varepsilon_0$ theo công thức $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$.

Biết đơn vị của $\varepsilon_0$ là $N^{-1} \cdot C^2 \cdot m^{-2}$ (N là Newton, đơn vị của lực). Đơn vị của $\mu_0$ là:

**A.** $kg^{-1} \cdot m^{-1} \cdot C^2$. **B.** $kg \cdot m \cdot C^{-2}$. **C.** $kg \cdot m \cdot s^{-4} \cdot C^{-2}$. **D.** $kg^{-1} \cdot s^{-3} \cdot C^{-2}$.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

$$\mu_0 = \frac{1}{c^2 \varepsilon_0} = \frac{1}{(m/s)^2 \cdot N^{-1} \cdot C^2 \cdot m^{-2}} = NC^{-2} \cdot m^2 \cdot m^{-2} \cdot s^2 = kg \cdot m \cdot s^{-2} \cdot C^{-2} \cdot m^2 \cdot m^{-2} \cdot s^2$$

$$= kg \cdot m \cdot C^{-2}.$$

### 2. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Em hãy lựa chọn đúng/sai cho các trường hợp sau:

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Vị trí trên Trái Đất gần Mặt Trời nhất (gọi là điểm cận Mặt Trời) khi ở điểm phân nằm trên xích đạo. | | |
| 2 | Mỗi năm chỉ có duy nhất một thời điểm ứng với điểm phân. | | |
| 3 | Điểm cận Mặt Trời là khu vực mà tia sáng Mặt Trời chiếu vuông góc với bề mặt Trái Đất. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Dựa vào thông tin bài đọc:

Khi ở điểm phân, mặt phẳng xích đạo của Trái Đất qua tâm Mặt Trời: Phát biểu (1) Đúng.

Trái Đất có hai ngày phân là Xuân phân và Thu phân: Phát biểu (2) Sai.

Phát biểu (3) cần suy luận qua thông tin: Ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến Trái Đất có thể coi như là chùm sáng song song, điểm cận Mặt Trời khi điểm phân nằm trên xích đạo và tia sáng từ Mặt Trời song song với mặt phẳng xích đạo. Khi đó, tia sáng Mặt Trời chiếu vuông góc với bề mặt Trái Đất ở điểm cận Mặt Trời. Phát biểu (3) Đúng.

### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Do sự chênh lệch nhiệt độ gây bởi việc chiếu sáng từ Mặt Trời nên có sự vận chuyển khí với các luồng khí quy mô lớn (gió). Em hãy lựa chọn Đúng/Sai cho các phát biểu sau:

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Khu vực gần xích đạo có sẽ xuất hiện vùng lặng gió (thời gian dài không có gió). | | |
| 2 | Ở khu vực gần xích đạo, không khí sẽ vận chuyển từ phía trên cao hướng xuống bề mặt Trái Đất. | | |
| 3 | Ở vùng gần bề mặt Trái Đất, gió sẽ luôn thổi theo hướng từ xích đạo về phía các cực Bắc bán cầu và Nam bán cầu. | | |
| 4 | Ở gần bề mặt Trái Đất, gió sẽ thổi từ vùng lạnh về vùng nóng. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Dựa vào thông tin: "Không khí di chuyển lên xuống theo độ cao …… hình thành đối lưu khí quyển do không thể tích tụ khí ở một nơi và xuất hiện các luồng khí quy mô lớn (gió)" để phân tích và suy luận:

Phát biểu (1): Đúng vì vùng xích đạo khí nóng và di chuyển lên vuông góc với bề mặt Trái Đất nên quanh xích đạo sẽ không có gió theo bề mặt Trái Đất và sẽ xuất hiện vùng lặng gió.

Phát biểu (2): Sai vì ở xích đạo, nhiệt độ không khí gần bề mặt Trái Đất sẽ lớn hơn nhiệt độ không khí ở trên cao, do đó, không khí vận chuyển từ bề mặt Trái Đất lên phía trên cao.

Phát biểu (3): Sai vì quá trình đối lưu tạo luồng khí quy mô lớn sẽ là khí vận chuyên lên cao từ xích đạo, di chuyển trên cao và xuống ở hai cực Bắc bán cầu và Nam bán cầu, sau đó, khí vận chuyển sát bề mặt Trái Đất từ hai cực về xích đạo.

Phát biểu (4): Đúng vì từ suy luận trên sẽ thấy gần bề mặt Trái Đất, khí vận chuyển từ hai cực về xích đạo, tức là vận chuyển từ vùng lạnh về vùng nóng.

**4. Dạng câu hỏi kéo thả**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| xích đạo | vĩ tuyến $30^o$ | đông | đông | tây | tây |

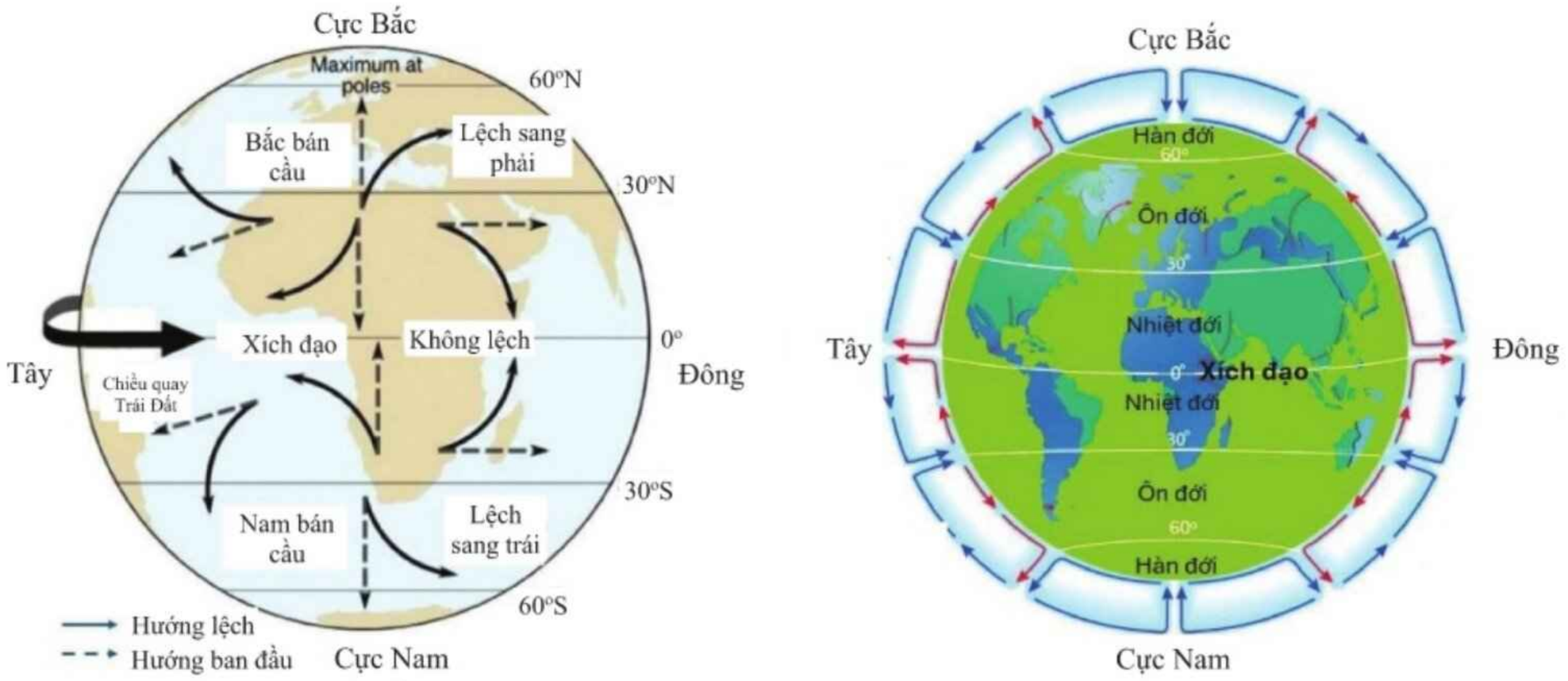
Phần trên ta chưa xét đến hiệu ứng tự quay của Trái Đất. Do chuyển động tự quay của Trái Đất quanh trục từ tây sang đông nên hình thành lực Coriolis tác dụng lên mọi vật thể. Lực Coriolis luôn hướng vuông góc với vận tốc của vật và làm lệch hướng chuyển động của vật. Nếu hướng di chuyển của vật về phía hai cực của bán cầu thì lực Coriolis làm hướng đi của vật lệch sang hướng đông. Khi vật di chuyển hướng về xích đạo thì hướng đi của vật sẽ lệch sang hướng tây (xem hình 3.4).

Hình 3.4b mô tả các vùng đối lưu của khí quyển và hướng di chuyển của không khí trong khí quyển. Trên bề mặt Trái Đất có các đai áp suất và phân chia Trái Đất thành các vùng nhiệt đới, ôn đới và hàn đới. Ở lân cận vĩ tuyến $60^o$ (nam, bắc) là các đai áp thấp và lân cận vĩ tuyến $30^o$ (nam, bắc) là các đai áp cao. Vì chúng ta sống trên bề mặt Trái Đất nên gió mà chúng ta cảm nhận được là những luồng không khí quy mô lớn ở tầng thấp nhất của khí quyển và chỉ là những luồng không khí trên bề mặt Trái Đất. Gió trong vùng nhiệt đới gọi là Tín phong có hướng chính từ _____ về phía _____ và lệch về phía _____. Gió trong vùng ôn đới gọi là gió Tây ôn đới và có xu hướng lệch về hướng _____.

⊙ **Đáp án:** vĩ tuyến $30^o$, xích đạo, tây, đông.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Nhìn hình 3.4b và suy luận sẽ lựa chọn được phương án điền khuyết. Vùng nhiệt đới hướng gió thổi về xích đạo và do lực Corilois nên lệch sang phía tây. Gió trong vùng ôn đới hướng từ vĩ tuyến $30^o$ về vĩ tuyến $60^o$ nên sẽ lệch sang phía đông.




*(a)* *(b)*

***Hình 3.4. Minh họa hiệu ứng tự quay của Trái Đất:***
*(a) Tác dụng của lực Coriolis lên hướng chuyển động của vật;*
*(b) Phân vùng khí hậu bởi các vĩ tuyến và các vùng đối lưu khí.*

## 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Một tên lửa đặt tại điểm cực Bắc của Trái Đất và bắn thẳng về phía mục tiêu là một ngôi nhà nằm trên vĩ tuyến 45° Bắc. Coi Trái Đất là hình cầu và bán kính Trái Đất là 6400 km, chu kỳ quay của Trái Đất quanh trục của chính nó là 24 giờ. Tên lửa di chuyển quãng đường 5100 km với tốc độ không đổi 3350 m/s (cỡ tốc độ Mach 10) về phía ngôi nhà ở thời điểm bắn. Sau quãng đường đi chuyển, tên lửa sẽ chạm đất cách ngôi nhà là __(1)__ km.

*(Lưu ý: kết quả làm tròn đến phần số nguyên, lấy $\pi = 3,14$).*

⊙ **Đáp án:** 501.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Thời gian bay là $t = s/v$. Mục tiêu sẽ quay một góc là $2\pi t/24$ nên độ cong cung di chuyển là

$$d = \frac{R\sin 45^\circ \cdot 2\pi s}{Tv} = \frac{6400 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 5100}{24 \cdot 3350 \cdot 10^{-3} \cdot 3600} = 501 \text{ km}.$$

## 3.2.3. Minh họa 3: Sao biến quang Cepheid

Trong thiên văn học, độ sáng của một ngôi sao được định nghĩa là tổng năng lượng bức xạ điện từ $L$ mà sao phát ra trên một đơn vị thời gian. Trong hệ đơn vị SI, độ sáng $L$ được đo bằng oát (W) hoặc J/s. Nếu coi mỗi ngôi sao như một quả cầu nóng sáng thì tổng năng lượng bức xạ $L$ có liên hệ với nhiệt độ tuyệt đối trên bề mặt ngôi sao $T$ (K) và bán kính $R$ của sao thông qua định luật Stefan – Boltzmann:

$$L = \sigma\left(4\pi R^2\right)T^4, \qquad (1)$$

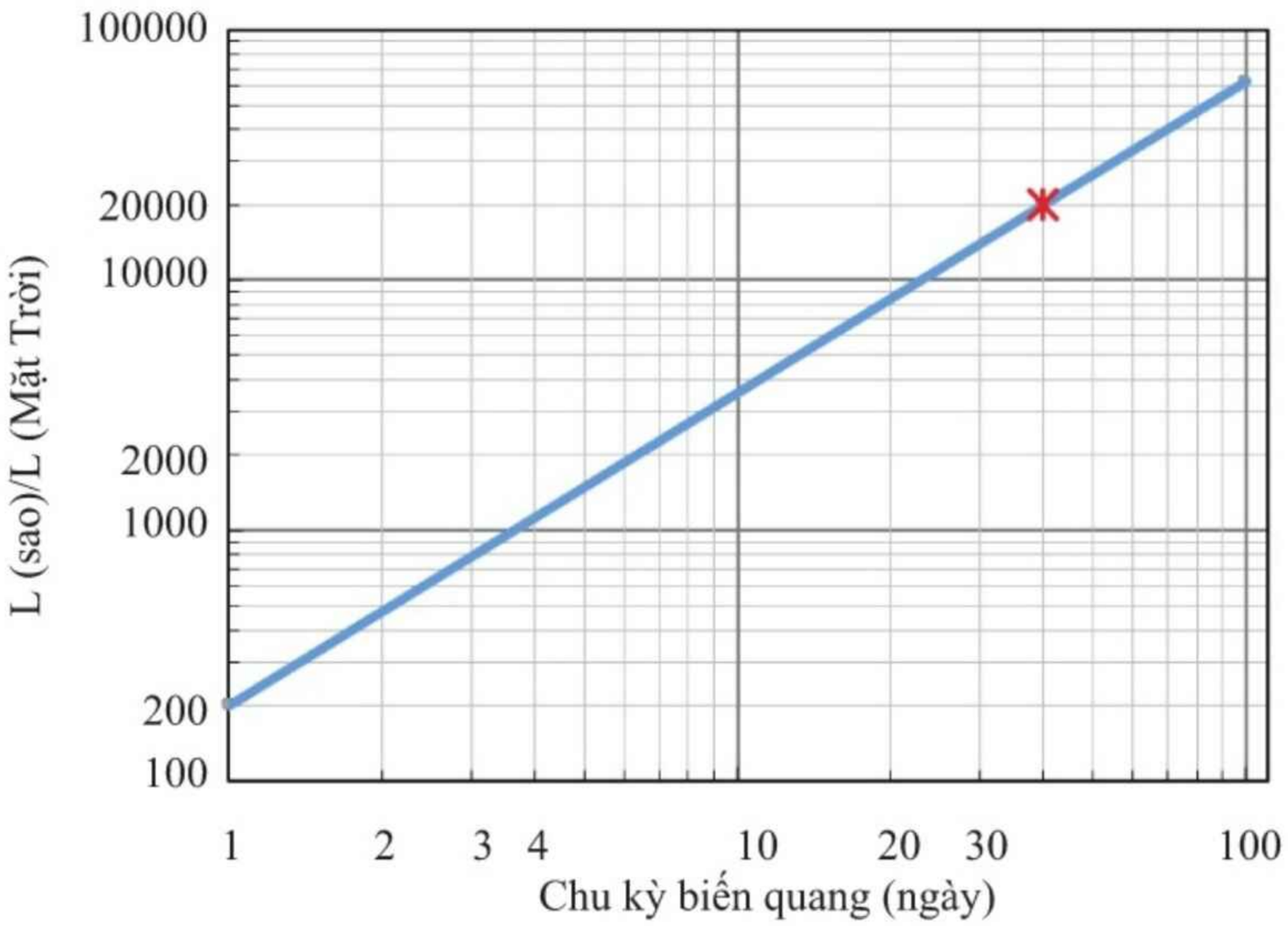
trong đó, $\sigma = 5{,}67 \cdot 10^{-8}\ \mathrm{W \cdot m^{-2} K^{-4}}$ là hằng số Stefan – Boltzmann.

Mật độ năng lượng bức xạ là năng lượng bức xạ truyền tới một đơn vị diện tích đặt vuông góc với tia bức xạ trong 1 giây. Đơn vị mật độ năng lượng bức xạ là $\mathrm{W/m^2}$. Nếu coi năng lượng không bị hấp thụ và được phát ra đều theo mọi hướng thì tại khoảng cách $d$ so với ngôi sao, năng lượng được trải đều trên mặt cầu bán kính $d$. Mật độ năng lượng bức xạ $F$ tới mặt cầu này được tính bằng công thức

$$F = L/(4\pi d^2). \qquad (2)$$

Độ sáng biểu kiến của một ngôi sao chính là đại lượng tỷ lệ với mật độ năng lượng bức xạ $F$ của ngôi sao này khi quan sát từ Trái Đất.

Sao biến quang Cepheid là sao có bán kính, nhiệt độ và độ sáng thay đổi tuần hoàn, theo chu kỳ. Bán kính thay đổi của ngôi sao làm cho nhiệt độ của ngôi sao thay đổi và do đó độ sáng thay đổi theo chu kỳ. Chu kỳ của sự thay đổi độ sáng (gọi là chu kỳ biến quang) dao động từ khoảng 1 ngày đến 100 ngày. Các sao biến quang Cepheid lần đầu tiên được H. S. Leavitt xác định vào năm 1908. Leavitt cũng phát hiện ra rằng các sao Cepheid sáng hơn thì có chu kỳ dài hơn và các nhà thiên văn học khác đã mở rộng công trình của mình để chứng minh rằng có mối liên hệ giữa chu kỳ biến quang của sao và độ sáng của nó.




***Hình 3.5. Mối liên hệ giữa chu kỳ biến quang của sao và độ sáng.***

Hình 3.5 mô tả đường thực nghiệm gần đúng về mối quan hệ giữa độ sáng của sao Cepheid nhóm *I* với chu kỳ biến quang của nó. Trục tung là độ sáng tương đối của sao so với độ sáng của Mặt Trời. Cả trục tung và trục hoành đều được vẽ theo thang logarit. Ví dụ, điểm màu đỏ × trên đồ thị ứng với ngôi sao Cepheid nhóm *I* có chu kỳ biến quang 40 ngày và độ sáng $L$ (sao) = 20000·$L$ (Mặt Trời).

Một mối quan hệ giữa độ sáng của sao biến quang Cepheid và chu kỳ biến quang đã giúp các sao Cepheid trở thành chỉ dấu vũ trụ quan trọng cho việc đo lường các khoảng cách thiên hà và liên thiên hà trong vũ trụ.

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Mặt Trời được xem là một quả cầu khí nóng sáng, với bán kính vào khoảng $6{,}96\cdot10^8$ m. Mật độ năng lượng bức xạ Mặt Trời chiếu tới Trái Đất (ở ngoài khí quyển) là $F = 1370$ W/m$^2$. Cho khoảng cách Mặt Trời – Trái Đất là $149{,}6\cdot10^9$ m.

Độ sáng của Mặt Trời, $L$ (Mặt Trời) là:

**A.** $9{,}63\cdot10^{25}$ W. **B.** $8{,}34\cdot10^{21}$ W. **C.** $2{,}94\cdot10^5$ W. **D.** $3{,}85\cdot10^{26}$ W.

⊙ **Đáp án: D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Độ sáng của Mặt Trời là: $L = F\cdot4\pi d^2 = 1370\cdot4\pi\cdot(149{,}6\cdot10^9)^2 = 3{,}85\cdot10^{26}$ W.

Vì vậy, phương án đúng là D.

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Dựa vào hình 3.5, độ sáng $L$ của một ngôi sao Cepheid nhóm $I$ với chu kỳ biến quang 9 ngày có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

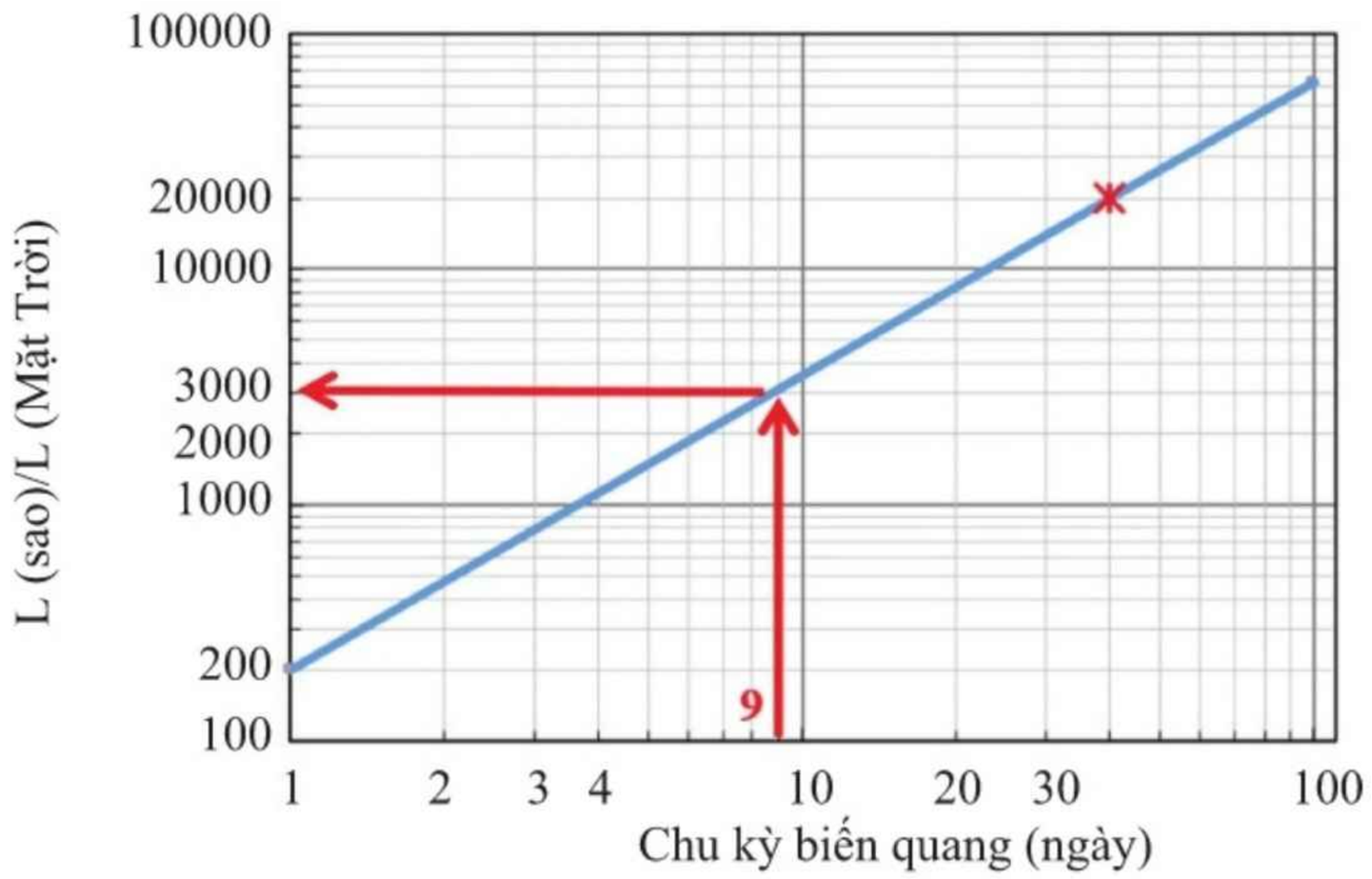
**A.** 200 lần độ sáng của Mặt Trời. **B.** 3000 lần độ sáng của Mặt Trời.

**C.** 4500 lần độ sáng của Mặt Trời. **D.** 20000 lần độ sáng của Mặt Trời.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Nhìn giá trị trên các trục của đồ thị hình 3.6, trục đồ thị không để ở thang tuyến tính mà các vạch chia biến thiên.




***Hình 3.6. Mối liên hệ giữa chu kỳ biến quang của sao và độ sáng.***

Điểm có hoành độ 9 ngày ứng với tung độ ~ 3000 (các mũi tên màu đỏ chỉ dẫn cách đọc đồ thị – hình 3.6). Vậy độ sáng của sao ~ gấp 3000 lần độ sáng của Mặt Trời, phương án đúng là B.

### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Dựa vào các thông tin trong bài đọc, hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Nhiệt độ bề mặt của sao càng cao, độ sáng của sao càng lớn. | | |
| 2 | Hai ngôi sao có cùng nhiệt độ bề mặt, sao nào có kích thước lớn thì độ sáng lớn hơn. | | |
| 3 | Muốn nâng cao độ sáng biểu kiến của một ngôi sao ở rất xa, ta có thể dùng kính viễn vọng với đường kính vật kính lớn hơn. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Phát biểu 1 đúng vì độ sáng $L$ liên hệ với nhiệt độ $T$ theo công thức trong bài là $L = \sigma\left(4\pi R^2\right)T^4$. Vì vậy, khi $T$ tăng thì $L$ tăng. Nhiệt độ bề mặt của sao càng cao, độ sáng của sao càng lớn.

Phát biểu 2 đúng vì cũng theo công thức trên, $\sigma$ là hằng số, nên khi hai sao có cùng nhiệt độ, sao nào có bán kính $R$ lớn hơn thì có giá trị $L$ lớn hơn.

Phát biểu 3 sai vì độ sáng biểu kiến trực tiếp liên quan tới mật độ năng lượng bức xạ, phụ thuộc vào bản thân ngôi sao (nhiệt độ, kích thước) và phụ thuộc vào khoảng cách từ sao tới Trái Đất. $F$ không phụ thuộc vào kính viễn vọng.

### 4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

***Định nghĩa:*** Đơn vị thiên văn, AU, là khoảng cách trung bình từ Mặt Trời tới Trái Đất; giá trị 1 AU = $149{,}6 \cdot 10^9$ mét.

Một sao Cepheid nhóm I thuộc thiên hà Tiên Nữ (thiên hà Andromeda) có chu kỳ biến quang 30 ngày, độ sáng của sao tra từ đồ thị gấp 14000 lần độ sáng của Mặt Trời. Các nhà thiên văn học dùng kính viễn vọng đo được mật độ năng lượng bức xạ của sao là $F = 5{,}4 \cdot 10^{-16}$ W/m². Biết mật độ năng lượng bức xạ Mặt Trời chiếu tới Trái Đất (ngoài khí quyển) là 1370 W/m². Ước tính khoảng cách từ sao Cepheid này tới Trái Đất sẽ là:

**A.** 1,6 tỷ AU. **B.** 188 tỷ AU. **C.** 1 AU. **D.** 1400 AU.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo lời dẫn của câu hỏi, độ sáng của sao gấp 14000 lần độ sáng của Mặt Trời, hay $L_{sao} = 14000 \cdot L_{MT}$.

Dựa vào công thức số (2) trong bài: $F = L/(4\pi d^2)$

$$\left.\begin{aligned} L_{sao} &= F_{sao} \cdot (4\pi d_{sao}^2) \\ L_{MT} &= F_{MT} \cdot (4\pi d_{MT-TĐ}^2) \end{aligned}\right\} \rightarrow \frac{L_{sao}}{L_{MT}} = \frac{F_{sao} \cdot (4\pi d_{sao}^2)}{F_{MT} \cdot (4\pi d_{MT-TĐ}^2)}.$$

$$\frac{L_{sao}}{L_{MT}} = \frac{F_{sao}}{F_{MT}} \frac{d_{sao}^2}{d_{MT-TĐ}^2} \rightarrow d_{sao} = \sqrt{\frac{L_{sao}}{L_{MT}} \cdot \frac{F_{sao}}{F_{MT}}} \cdot d_{MT-TĐ}.$$

Thay số có $d_{sao} = \sqrt{\frac{L_{sao}}{L_{MT}} \cdot \frac{F_{sao}}{F_{MT}}} \cdot d_{MT-TĐ} = \sqrt{14000 \cdot \frac{1370}{5,4 \cdot 10^{-16}}} \cdot 1 \text{ AU} = 188 \cdot 10^9 \text{ AU}$.

Đáp số là khoảng cách từ sao Cepheid này tới Trái Đất là 188 tỷ AU.

## 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Trong lĩnh vực thiên văn học, người ta dùng đơn vị phút ánh sáng, năm ánh sáng để chỉ các khoảng cách lớn giữa các thiên thể trong vũ trụ. Phút ánh sáng là quãng đường mà ánh sáng đi trong thời gian 1 phút; năm ánh sáng là quãng đường mà ánh sáng truyền đi trong 1 năm.

Cho biết: *tốc độ truyền ánh sáng trong chân không là $3,0 \cdot 10^8$ m/s. Hãy xem 1 năm có 365,25 ngày.*

Cho khoảng cách Mặt Trời tới Trái Đất là $d = 149,6 \cdot 10^9$ mét. Khoảng cách này tương đương ___(1)___ phút ánh sáng và tương đương ___(2)___ $\cdot 10^{-5}$ năm ánh sáng.

*(Kết quả được làm tròn đến hai chữ số sau dấu phẩy)*

⊙ **Đáp án:** (1): 8,31; (2): 1,58.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đổi khoảng cách từ Mặt Trời tới Trái Đất ra phút ánh sáng:

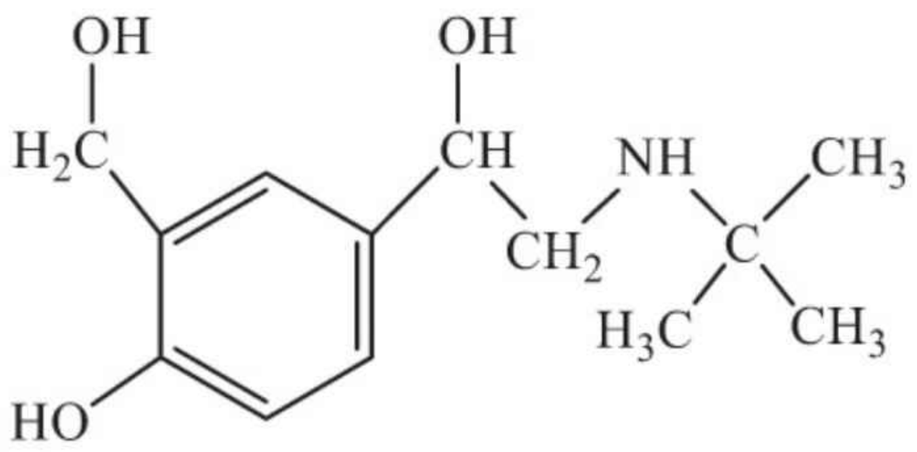
$$d = 149,6 \cdot 10^9 \text{ m} = \frac{149,6 \cdot 10^9}{3 \cdot 10^8 \cdot 60} = 8,31 \text{ phút ánh sáng}$$

Đổi khoảng cách Mặt Trời tới Trái Đất ra năm ánh sáng:

$$d = 149,6 \cdot 10^9 \text{ m} = \frac{149,6 \cdot 10^9}{3 \cdot 10^8 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365,25} = 1,58 \cdot 10^{-5} \text{ năm ánh sáng.}$$

### 3.2.4. Minh họa 4: Salbutamol

Salbutamol ($C_{13}H_{21}NO_3$) là một hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học cao. Trong dược phẩm, salbutamol được sử dụng như một loại thuốc điều trị hen suyễn. Bên cạnh tác dụng chính dùng trong y học, salbutamol còn bị lạm dụng là chất tạo nạc trong chăn nuôi hoặc sử dụng làm doping trong thi đấu thể thao. Trong thi đấu thể thao, vận động viên sử dụng salbutamol với liều lượng vượt quá 20 µg/kg trong vòng 24 h được coi là sử dụng không phải mục đích điều trị bệnh *(Tổ chức phòng chống Doping thế giới, WADA)*. Salbutamol có công thức cấu tạo như sau:




Các nghiên cứu cho thấy có mối liên quan chặt chẽ giữa cấu tạo phân tử và hoạt tính sinh học của một hợp chất hữu cơ. Sự ảnh hưởng qua lại giữa các nhóm chức và bộ khung carbon của hợp chất sẽ quyết định hoạt tính sinh học của hợp chất đó. *(Studies in organic chemistry Vol. 51, Elsevier, 1996).*

Salbutamol có cấu tạo gồm một vòng benzene bị thế ở ba vị trí và có các loại nhóm chức với những tính chất hóa học đặc trưng như sau: hai nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no (nhóm chức –OH alcohol) và một nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene (nhóm chức –OH phenol). Sự khác biệt của hai loại nhóm chức này đó là nhóm –OH phenol có lực acid mạnh hơn nhóm –OH alcohol, chúng đều phản ứng với Na kim loại và sản phẩm là sodium alcoholate và sodium phenolate, nhưng phenol còn có khả năng phản ứng với dung dịch NaOH, còn alcohol không có phản ứng này. Một tính chất khác biệt nữa đó là nhóm –OH alcohol có khả năng bị thay thế với nguyên tử bromine (Br) khi cho tác dụng với acid HBr mà nhóm –OH phenol không có tính chất này. Ngoài ra, cấu tạo của salbutamol còn có một nhóm amine bậc 2 (R–NH–R', trong đó R và R' là các gốc hydrocarbon) mang tính chất hóa học của một base, có khả năng tạo muối $R(R')NH_2^+Br^-$ khi cho tác dụng với acid HBr.

#### Hướng dẫn

Phần dẫn cung cấp các thông tin về đặc điểm cấu tạo chất, tính chất của các nhóm chức, khả năng phản ứng của các nhóm chức và tác dụng của chất đối với sức khỏe thể chất. Thí sinh dựa vào các thông tin này để đánh giá các yêu cầu của các câu hỏi bên dưới.

**Câu 1 [M1].** Phát biểu sau đây đúng hay sai?

Phản ứng với dung dịch NaOH chứng minh nhóm chức –OH phenol có lực acid mạnh hơn nhóm chức –OH alcohol.

○ Đúng ○ Sai

⊙ **Đáp án:** Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Thí sinh dựa vào đoạn dẫn: *Sự khác biệt của hai loại nhóm chức này đó là nhóm –OH phenol có lực acid mạnh hơn nhóm –OH alcohol, chúng đều phản ứng với Na kim loại và sản phẩm là sodium alcoholate và sodium phenolate, nhưng phenol còn có khả năng phản ứng với dung dịch NaOH, còn alcohol không có phản ứng này.*

**Câu 2 [M1].** Phát biểu sau đây đúng hay sai?

Salbutamol có tính chất hóa học của một phenol đơn chức.

○ Đúng ○ Sai

⊙ **Đáp án:** Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Thí sinh dựa vào đoạn dẫn: *Salbutamol có cấu tạo ... và một nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene (nhóm chức –OH phenol).*

**Câu 3 [M2].** Một vận động viên thể thao có cân nặng 80 kg thì trong vòng 24 h chỉ được sử dụng liều tối đa là bao nhiêu mg salbutamol?

**A.** 1920 µg. **B.** 20 µg. **C.** 1600 µg. **D.** 1000 µg.

⊙ **Đáp án:** C.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Thí sinh dựa vào đoạn dẫn: *Trong thi đấu thể thao, vận động viên sử dụng salbutamol với liều lượng vượt quá 20 µg/kg trong vòng 24 h được coi là sử dụng không phải mục đích điều trị bệnh.*

⇒ Với người có trọng lượng là 80 kg thì giới hạn cho phép là 20 µg/kg × 80 kg = 1600 µg.

**Câu 4 [M3].** Các phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Salbutamol vừa có tính chất hóa học của một acid vừa có tính chất hóa học của một base. | | |
| 2 | Salbutamol tác dụng với NaOH theo tỷ lệ mol 1 : 3. | | |
| 3 | Salbutamol tác dụng với Na theo tỷ lệ mol 1 : 3. | | |

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 4 | Sản phẩm sau khi đã kiềm hóa (tác dụng với NaOH) của salbutamol sẽ phản ứng với HBr dư theo tỷ lệ mol 1 : 5. | | |
| 5 | Hoạt tính sinh học của salbutamol được quyết định bởi nhóm chức amine. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Sai; 5) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Thí sinh dựa vào hầu hết các thông tin ở đoạn dẫn: *Các nghiên cứu cho thấy ... tác dụng với acid HBr.*

1. Nhóm –OH phenol có tính acid, nhóm amine có tính base.

2. Chỉ có một nhóm –OH (phenol) có phản ứng với NaOH.

3. Salbutamol có ba nhóm –OH phản ứng **tối đa** với 3Na.

4. Sau khi kiềm hóa, sản phẩm có hai nhóm –OH (alcohol), một nhóm amine và một nhóm muối phenoloate, cả bốn nhóm này đều phản ứng được với HBr, do đó, sản phẩm phản ứng được với 4 HBr.

5. Hoạt tính sinh học phụ thuộc vào đặc điểm cấu tạo chất.

**Câu 5 [M3].** Khi cho salbutamol tác dụng với HBr dư thu được hợp chất X. Chất X có _____nguyên tử Br trong phân tử.

⊙ **Đáp án:** 3.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Thí sinh dựa vào đoạn dẫn: *Một tính chất khác biệt nữa đó là nhóm –OH alcohol có khả năng bị thay thế với nguyên tử bromine (Br) khi cho tác dụng với acid HBr mà nhóm –OH phenol không có tính chất này. Ngoài ra, cấu tạo của salbutamol còn có một nhóm amine bậc 2 (R–NH–R', trong đó R và R' là các gốc hydrocarbon) mang tính chất hóa học của một base, có khả năng tạo muối $R(R')NH_2^+Br^-$ khi cho tác dụng với acid HBr.*

$\Rightarrow$ 2–OH (alcohol) + 2HBr $\rightarrow$ 2–Br + $2H_2O$ $\Rightarrow$ (bỏ 2–OH và thay bằng 2–Br)

$\Rightarrow$ 1N + HBr $\rightarrow$ $NH^+Br^-$ $\Rightarrow$ (thêm 1HBr)

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của X là $C_{13}H_{20}NOBr_3$.

## 3.2.5. Minh họa 5: Kim loại kiềm thổ

Kim loại kiềm thổ thuộc nhóm IIA của bảng tuần hoàn, gồm các nguyên tố Be, Mg, Ca, Ba và Ra. Nguyên tử của các kim loại kiềm thổ đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $ns^2$ với n là số thứ tự ở lớp ngoài cùng.

Các kim loại kiềm thổ có màu trắng bạc, có thể dát mỏng. Bảng dưới đây là một số đại lượng đặc trưng và một số hằng số vật lý quan trọng của kim loại kiềm thổ.

| *Nguyên tố* | *Số hiệu nguyên tử* | *Bán kính nguyên tử (nm)* | *Năng lượng ion hóa $I_2$ (kJ/mol)* | *Kiểu mạng tinh thể* | *Nhiệt độ nóng chảy ($^oC$)* | *Nhiệt độ sôi ($^oC$)* | *Khối lượng riêng ($g/cm^3$)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Be | 4 | 0,112 | 1800 | Lục phương | 1280 | 2700 | 1,85 |
| Mg | 12 | 0,160 | 1450 | Lục phương | 650 | 1110 | 1,74 |
| Ca | 20 | 0,197 | 1150 | Lập phương tâm diện | 838 | 1440 | 1,55 |
| Sr | 38 | 0,215 | 1060 | Lập phương tâm diện | 768 | 1380 | 2,60 |
| Ba | 56 | 0,217 | 970 | Lập phương tâm khối | 714 | 1640 | 3,50 |

## Hướng dẫn

Phần dẫn cung cấp các thông tin về tính chất vật lý cũng như đặc điểm cấu tạo nguyên tử của các kim loại kiềm thổ theo bảng số liệu, thí sinh dựa vào các thông tin đã cho để giải quyết các yêu cầu của các câu hỏi.

**Câu 1 [M1].** Trong nhóm IIA khi đi từ trên xuống dưới (từ Be đến Ba), bán kính nguyên tử

**A.** tăng dần.

**B.** giảm dần.

**C.** giảm từ Be đến Mg sau đó tăng từ Mg đến Ba.

**D.** tăng từ Be đến Mg sau đó giảm từ Mg đến Ba.

⊙ **Đáp án:** **A**.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Thí sinh dựa vào cột bán kính nguyên tử để so sánh và rút ra kết luận.

**Câu 2 [M1].** Nguyên tố nằm ngoài xu hướng biến đổi về nhiệt độ nóng chảy của các nguyên tố nhóm IIA là

**A.** Be. **B.** Mg. **C.** Ca. **D.** Sr.

⊙ **Đáp án: B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Thí sinh dựa vào thông tin trong cột nhiệt độ nóng chảy: xu hướng chung là nhiệt độ nóng chảy giảm dần từ trường hợp của kim loại Mg đến Ca, nhiệt độ nóng chảy tăng dần ⇒ Mg là kim loại lệch ra khỏi xu hướng chung đó.

**Câu 3 [M2].** *Kéo và thả các cụm từ thích hợp vào các chỗ trống.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *bán kính* | *khối lượng riêng* | *số hiệu nguyên tử* | *nhiệt độ nóng chảy* | *kim loại kiềm thổ* |

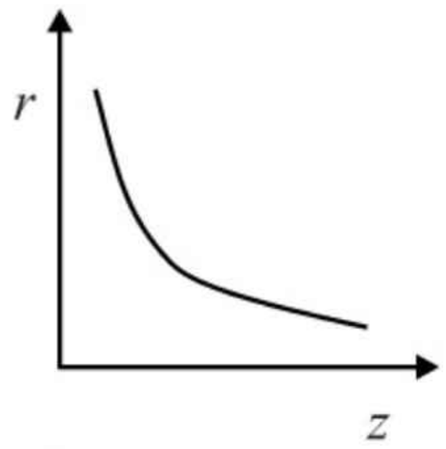
Ở các nguyên tố nhóm IIA, các hằng số [ ] và nhiệt độ nóng chảy không biến đổi theo một quy luật nhất định là do [ ] có kiểu mạng tinh thể không giống nhau.

⊙ **Đáp án:** *khối lượng riêng* *kim loại kiềm thổ*

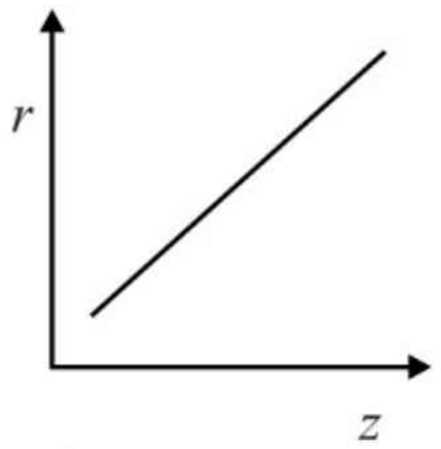
⊙ **Hướng dẫn giải:** Trong các hằng số đã cho: *bán kính; khối lượng riêng; nhiệt độ nóng chảy* thì chỉ có nhiệt độ nóng chảy và khối lượng riêng là biến đổi không theo quy luật.

**Câu 4 [M2].** Hình vẽ nào dưới đây mô tả mối liên hệ giữa bán kính nguyên tử (r) và số hiệu nguyên tử (z) trong nhóm IIA?

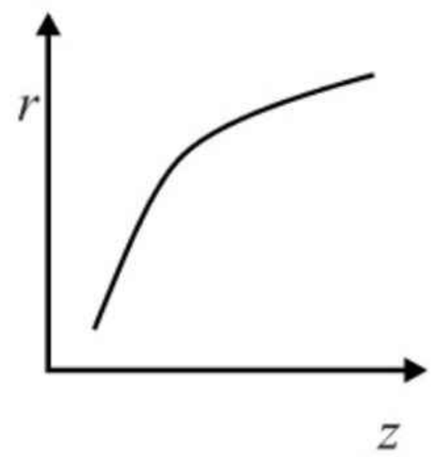
**A.**



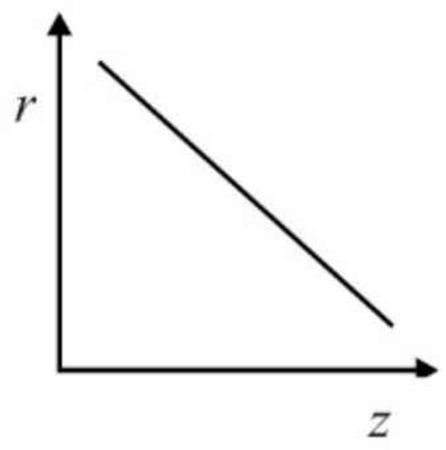

**B.**




**C.**




**D.**




⊙ **Đáp án: C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử của kim loại kiềm thổ tăng nhanh khi thay đổi số hiệu nguyên ở giai đoạn đầu và tăng chậm ở giai đoạn sau.

**Câu 5 [M3].** Năng lượng ion hóa là năng lượng tối thiểu cần dùng để tách electron ra khỏi nguyên tử hoặc ion, ký hiệu là I. Từ nguyên tử X, tách electron thứ nhất ra khỏi nguyên tử để tạo thành ion $X^+$ cần năng lượng ion hóa là $I_1$, từ $X^+$ tách tiếp electron thứ hai thì cần năng lượng ion hóa là $I_2$. Năng lượng ion hóa phụ thuộc vào lực liên kết giữa hạt nhân với

electron lớp ngoài cùng. Electron càng xa hạt nhân thì lực liên kết càng giảm. Nguyên tử hay ion đều có hạt nhân mang điện tích dương có trị số bằng số hiệu nguyên tử. Những kết luận nào dưới đây là đúng khi nói về năng lượng ion hóa $I_1$, $I_2$ của kim loại kiềm?

**A.** Năng lượng ion hóa $I_2$ bằng năng lượng ion hóa $I_1$.

**B.** Năng lượng ion hóa $I_2$ lớn hơn năng lượng ion hóa $I_1$.

**C.** Năng lượng ion hóa $I_1$ giảm dần từ Be đến Ba.

**D.** Năng lượng ion hóa $I_1$ tỷ lệ thuận với điện tích hạt nhân.

⊙ **Đáp án: B, C.**

⊙ **Hướng dẫn giải:** Các câu với các lựa chọn ô vuông thì có thể có nhiều phương án trả lời phù hợp.

**A:** Sai vì việc tách electron (mang điện tích âm ra khỏi ion $X^+$ (mang điện tích trái dấu) sẽ khó hơn việc tách electron ra khỏi nguyên tử trung hòa về điện.

**B:** Đúng theo như giải thích từ **A.**

**C:** Đúng vì bán kính nguyên tử tăng dần từ Be đến Ba nên lực hút của hạt nhân với electron lớp ngoài cùng giảm dần, do đó năng lượng ion giảm dần.

**D:** Sai vì điện tích hạt nhân (z) tăng thì bán kính nguyên tử tăng nên năng lượng ion giảm.

### 3.2.6. Minh họa 6: Chất hoạt động bề mặt

Chất hoạt động bề mặt là một thành phần chính của chất tẩy rửa làm sạch. Cấu trúc chất hoạt động bề mặt gồm hai phần:

(1) Đuôi kỵ nước (là các gốc hydrocarbon mạch dài, thường từ 8 – 22 nguyên tử carbon).

(2) Đầu ưa nước (thường là các nhóm chức phân cực như –OH, –COOH, $–NH_2$, $–COO^-$, $–NH_3^+$, v.v.). Chất hoạt động bề mặt được phân thành bốn loại bao gồm:

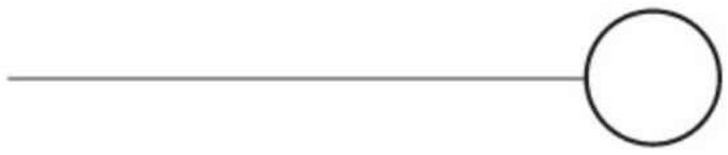
– Chất hoạt động bề mặt anion: có nhóm chức phân cực mang điện tích âm.

– Chất hoạt động bề mặt cation: có nhóm chức phân cực mang điện tích dương.

– Chất hoạt động bề mặt không ion: có nhóm chức phân cực không mang điện.

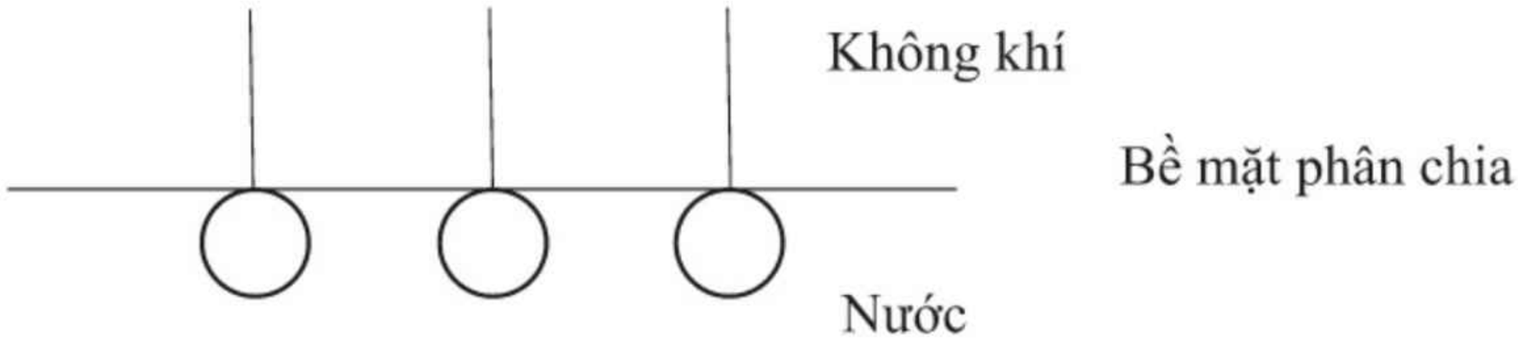
– Chất hoạt động bề mặt lưỡng tính: có nhóm chức phân cực mang điện tích âm và nhóm chức mang điện tích dương.

Phân tử chất hoạt động bề mặt thường được biểu diễn như sau:



Đuôi kỵ nước Đầu ưa nước

Khi tan trong nước, các phân tử chất hoạt động bề mặt có xu hướng tập trung tại bề mặt phân cách giữa nước và không khí. Phần đầu ưa nước của phân tử sẽ phân bố trong nước, phần đuôi kỵ nước sẽ phân bố trong không khí.




Chất hoạt động bề mặt là một thành phần quan trọng của chất giặt rửa. Cơ chế giặt rửa của chất hoạt động bề mặt có thể giải thích như sau:

Đuôi ưa dầu của chất hoạt động bề mặt thâm nhập vào vết dầu bẩn còn nhóm chức ưa nước sẽ có xu hướng kéo ra phía các phân tử nước. Kết quả là vết dầu bẩn bị chia thành các những hạt rất nhỏ, bị các phân tử chất hoạt động bề mặt giữ chặt. Các hạt này không bám vào bề mặt vật rắn nữa mà phân tán vào nước rồi bị rửa trôi.

**Câu 1 [M1].** Sodium stearate có công thức là $CH_3[CH_2]_{16}COONa$ là thành phần chính của nhiều loại xà phòng. Khi tan vào nước sẽ phân ly thành $CH_3[CH_2]_{16}COO^-$ và $Na^+$. Sodium stearate là chất hoạt động bề mặt thuộc loại

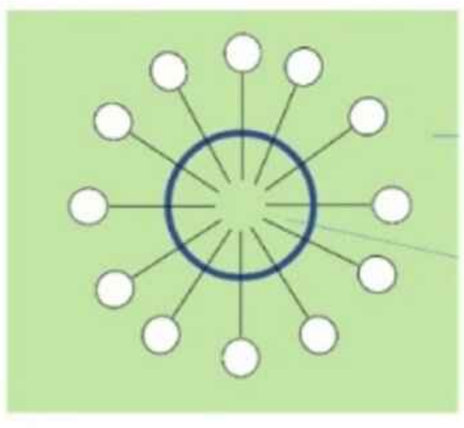
**A.** anion. **B.** cation. **C.** lưỡng tính. **D.** trung tính

⊙ **Đáp án:** A.

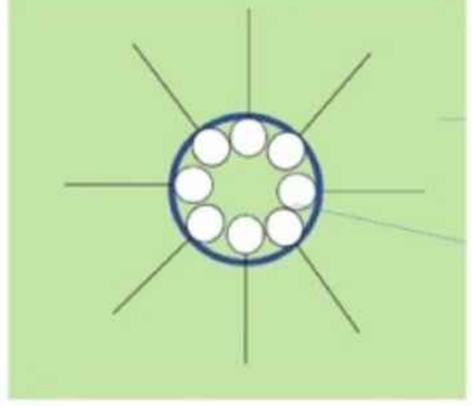
⊙ **Hướng dẫn giải:** Nhóm ưa nước của sodium stearate là nhóm $-COO^-$.

**Câu 2 [M1].** Một giọt chất bẩn dạng dầu nằm lơ lửng trong nước và có các phân tử xà phòng bao quanh. Hình vẽ nào sau đây mô tả đúng phân bố của phân tử xà phòng?

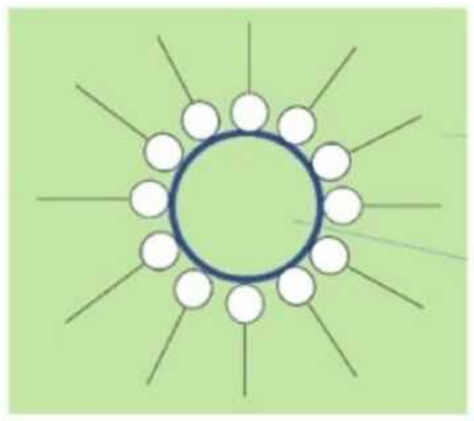
**A.**



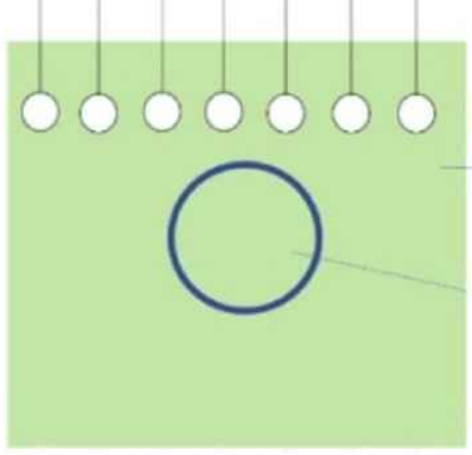

**B.**



**C.**




**D.**




⊙ **Đáp án: A**.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Giọt dầu là các hydrocarbon nên các gốc kỵ nước của chất hoạt động bề mặt sẽ thâm nhập vào giọt dầu và nhóm ưa nước sẽ hướng ra phía nước.

**Câu 3 [M2].** Khi chất $^{+}H_3N–[CH_2]_8–COO^{-}$ tan vào nước, phân tử này sẽ phân bố như thế nào?

**A.** Phân tử phân bố đồng đều trong dung dịch; một trong số hai nhóm $^{+}H_3N–$ hoặc $–COO^{-}$ kéo phân tử vào trong nước.

**B.** Phân tử tập trung tại bề mặt; một trong số hai nhóm $^{+}H_3N–$ hoặc $–COO^{-}$ phân bố trong nước, $C_8H_{16}$ phân bố trong không khí.

**C.** Phân tử tập trung tại bề mặt; hai nhóm chức $^{+}H_3N–$ và $–COO^{-}$ phân bố trong nước, $C_8H_{16}$ phân bố trong không khí.

**D.** Phân tử phân bố đồng đều trong dung dịch; hai nhóm $^{+}H_3N–$ và $–COO^{-}$ kéo phân tử vào trong nước.

⊙ **Đáp án: C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Các nhóm $^{+}H_3N–$ và $–COO^{-}$ ưa nước dễ phân bố trong nước, gốc hydrocarbon $C_8H_{16}$ kỵ nước sẽ có xu hướng phân bố ngoài nước (hay trong không khí).

**Câu 4 [M3].** *Mỗi phát biểu sau đúng hay sai?*

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Khi dùng xà phòng $C_{17}H_{35}COONa$ để tẩy rửa, không xảy ra phản ứng hóa học giữa chất hoạt động bề mặt và vết dầu bẩn. | | |
| 2 | Chất ứng với công thức cấu tạo $CH_3[CH_2]_{11}–O(–CH_2–CH_2–O)_{10}–CH_2–CH_2–OH$ là chất hoạt động bề mặt. | | |

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 3 | Chất ứng với công thức cấu tạo $^{+}H_3N–[CH_2]_{12}–COO^{-}$ thuộc loại chất hoạt động bề mặt trung tính. | | |
| 4 | Khi phân tử $C_{17}H_{33}COOH$ (omega-9) tan trong dầu, nhóm –COOH sẽ phân bố trong không khí. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

1. Quá trình loại bỏ chất bẩn là do sự tạo thành liên kết giữa chất bẩn với phần kỵ nước của chất hoạt động bề mặt, phân cắt liên kết giữa các phân tử trong vết dầu bẩn. Đây không phải là phản ứng hóa học.

2. Nhóm –OH là nhóm ưa nước và gốc hydrocarbon $CH_3[CH_2]_{11}–$ là nhóm kỵ nước, thỏa mãn các điều kiện của chất hoạt động bề mặt.

3. Chất ứng với công thức cấu tạo $^{+}H_3N–[CH_2]_{12}–COO^{-}$ thuộc loại chất hoạt động bề mặt lưỡng tính.

4. Khi phân tử $C_{17}H_{33}COOH$ (omega–9) tan trong dầu thì các phân tử $C_{17}H_{33}COOH$ sẽ phân bố trong dầu.

**Câu 5 [M2].** *Điền dấu thích hợp >, ≥, <, ≤ hoặc = vào chỗ trống.*

Hòa tan hoàn toàn 0,001 mol chất hoạt động bề mặt có công thức $CH_3[CH_2]_{15}NH_3^{+}Br^{-}$ vào cốc đựng 100 mL nước. Nồng độ của chất tại khu vực đáy cốc có giá trị ____0,01 M.

⊙ **Đáp án:** <

⊙ **Hướng dẫn giải:** Nồng độ (trung bình) của chất tan = 0,001/0,1 = 0,01M.

Tuy nhiên, do $CH_3[CH_2]_{15}NH_3^{+}Br^{-}$ là chất hoạt động bề mặt nên phân bố nhiều ở bề mặt thoáng của dung dịch và phân bố ít hơn ở khu vực đáy cốc. Vì vậy, nồng độ chất ở khu vực đáy cốc < 0,01 M.

## 3.2.7. Minh họa 7: Phương pháp phổ khối lượng

Phương pháp phổ khối lượng có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc nghiên cứu xác định phân tử khối (M) và cấu trúc các hợp chất hữu cơ. Dựa trên các số khối thu được trên phổ, có thể xây dựng cấu trúc phân tử hoặc chứng minh sự đúng đắn của công thức cấu tạo dự kiến.

Nguyên tắc chung của phương pháp phổ khối lượng là sử dụng dòng electron có hiệu năng cao bắn vào các phân tử trung hòa, biến các phân tử đó thành cation. Các cation này kém bền sẽ phân hủy tạo thành các cation mảnh và các nguyên tử (hoặc nhóm nguyên tử, phân tử trung hòa). Các phân tử có nhiều nguyên tử sẽ bị phân cắt thành nhiều cation khác

nhau. Các cation được sinh ra sẽ tạo ra các tín hiệu và sẽ được các thiết bị ghi nhận lại. Khi đó, dựa vào các giá trị khối lượng tương ứng với các cation (ký hiệu là m/z) mà thiết bị ghi nhận được để có thể dự đoán cation có mặt trong môi trường.

Cation có **nồng độ lớn nhất** sẽ có cường độ tương đối quy ước là 100%, cation có **giá trị m/z lớn nhất** sẽ tương ứng với phân tử khối (M) của phân tử đem phân tích.

*Chú ý*: Với các nguyên tố hỗn hợp có nhiều đồng vị thì có thể xuất hiện nhiều peak (vạch, hay tín hiệu), tuy nhiên, để đơn giản, người ta thường lấy các đồng vị có hàm lượng đủ lớn hay cường độ tương đối đủ lớn và bỏ đi những peak có cường độ tương đối quá nhỏ.

Ví dụ: Khi bắn dòng electron hiệu năng cao vào phân tử ethane, xảy ra các quá trình sau:

$$e + CH_3{-}CH_3 \rightarrow [C_2H_6]^+ + 2e$$
$$m/z = 30$$

$$[C_2H_6]^+ \rightarrow [C_2H_5]^+ + H$$
$$m/z = 29$$

$$[C_2H_6]^+ \rightarrow [C_2H_4]^+ + H_2$$
$$m/z = 28$$

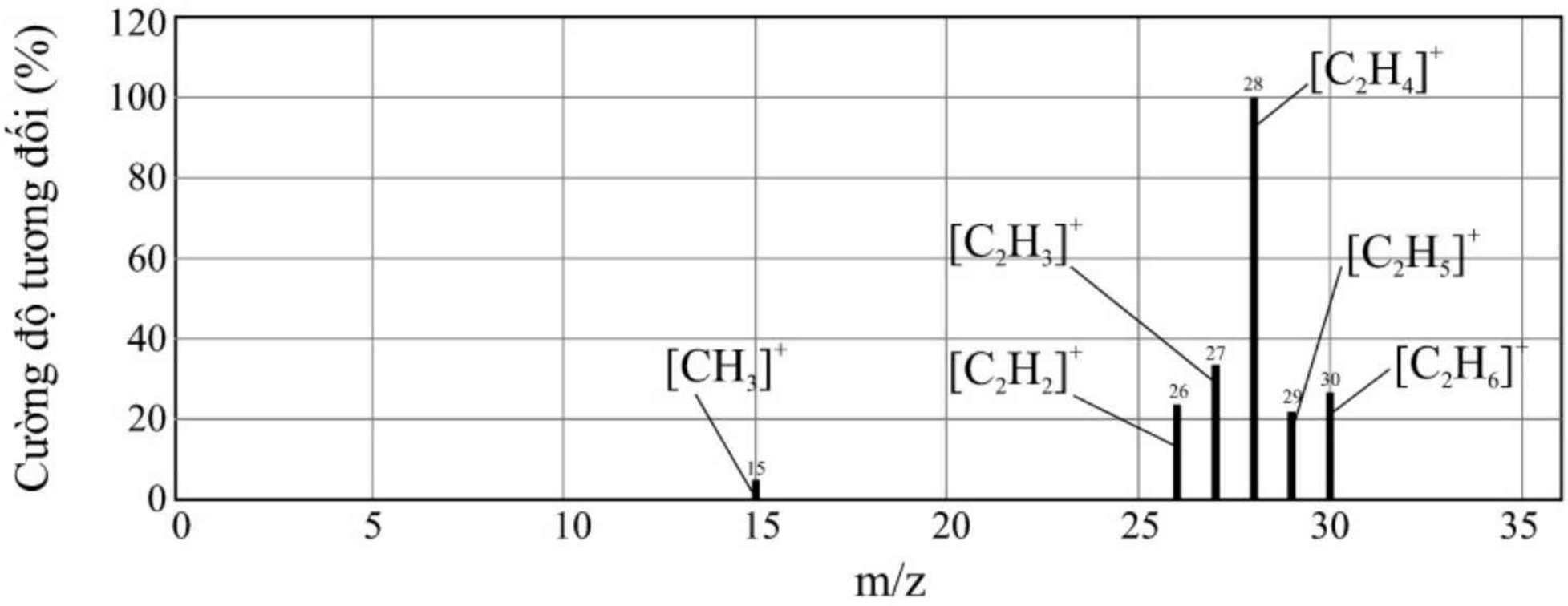
$$[C_2H_5]^+ \rightarrow [C_2H_4]^+ + H$$
$$m/z = 28$$

$$[C_2H_5]^+ \rightarrow [C_2H_3]^+ + H_2$$
$$m/z = 27$$

$$[C_2H_4]^+ \rightarrow [C_2H_2]^+ + H_2$$
$$m/z = 26$$

$$[C_2H_6]^+ \rightarrow 2[CH_3]^+ + e$$
$$m/z = 15$$

Ion phân tử và ion mảnh của ethane được ghi nhận và thể hiện qua phổ khối (MS) sau:



**Câu 1 [M1].** Trong phổ MS của ethane, mảnh ion có cường độ tương đối lớn nhất là

**A.** $[C_2H_4]^+$. **B.** $[C_2H_6]^+$. **C.** $[C_2H_5]^+$. **D.** $[CH_3]^+$.

⊙ **Đáp án: A**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– Theo ngữ liệu "*Cation có nồng độ lớn nhất sẽ có cường độ tương đối quy ước là 100%, ...*"

⇒ Tín hiệu nào (peak) có cường độ tương đối 100% là lớn nhất.

– Quan sát phổ khối (MS) của ethane, ta thấy cường độ tương đối ứng với giá trị chiếu sang trục đứng của $[C_2H_4]^+$ là lớn nhất (100%).

⇒ Đáp án là $[C_2H_4]^+$.

**Câu 2 [M2].** Quá trình ion hóa của các phân tử hoặc phá vỡ liên kết của các ion mảnh được thực hiện bởi

**A.** các dòng electron có hiệu năng cao.

**B.** sự va chạm của các phân tử với nhau.

**C.** do các bức xạ có năng lượng cao.

**D.** do phân tử kém bền tự ion hóa và phân cắt.

⊙ **Đáp án: A**.

⊙ **Hướng dẫn giải:** Theo ngữ liệu "*Nguyên tắc chung của phương pháp phổ khối lượng là sử dụng dòng electron có hiệu năng cao bắn vào các phân tử trung hòa, biến các phân tử đó thành cation*"

⇒ Quá trình ion hóa của phân tử tạo thành các cation được thực hiện bởi "các dòng electron có hiệu năng cao".

**Câu 3 [M2].** *Hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai?*

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Quá trình cation phân tử chuyển hóa thành các cation mảnh tương ứng với sự phá vỡ các liên kết hóa học. | | |
| 2 | Vạch phổ có giá trị m/z lớn nhất (sau khi loại bỏ các vạch có cường độ rất nhỏ do yếu tố đồng vị) ứng với phân tử khối (M) của phân tử đem phân tích. | | |
| 3 | Máy đo phổ khối (MS) có thể ghi nhận được các nguyên tử hoặc phân tử trung hòa điện. | | |
| 4 | Số vạch trên phổ khối (MS) có thể được ghi nhận tỷ lệ thuận với số nguyên tử có trong phân tử. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai; 4) Đúng.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

1. Theo ngữ liệu *"Các cation này kém bền và phân hủy tạo thành các cation mảnh và các nguyên tử (hoặc nhóm nguyên tử, phân tử trung hòa). Các phân tử có nhiều nguyên tử sẽ bị phân cắt thành nhiều cation khác nhau"*.

⇒ Trong nguyên tử hoặc ion, các nguyên tử liên kết với nhau bằng các liên kết hóa học. Vì vậy, sự phân hủy ion phân tử thành các ion mảnh phải có sự phá hủy hay phân cắt liên kết hóa học trong đó.

Dựa vào ví dụ về sự tạo thành các mảnh cation có m/z < 30 từ cation phân tử ethane, ta thấy đều có sự phân cắt liên kết.

2. Theo ngữ liệu *"... cation có giá trị m/z lớn nhất sẽ tương ứng với phân tử khối (M) của phân tử đem phân tích"*.

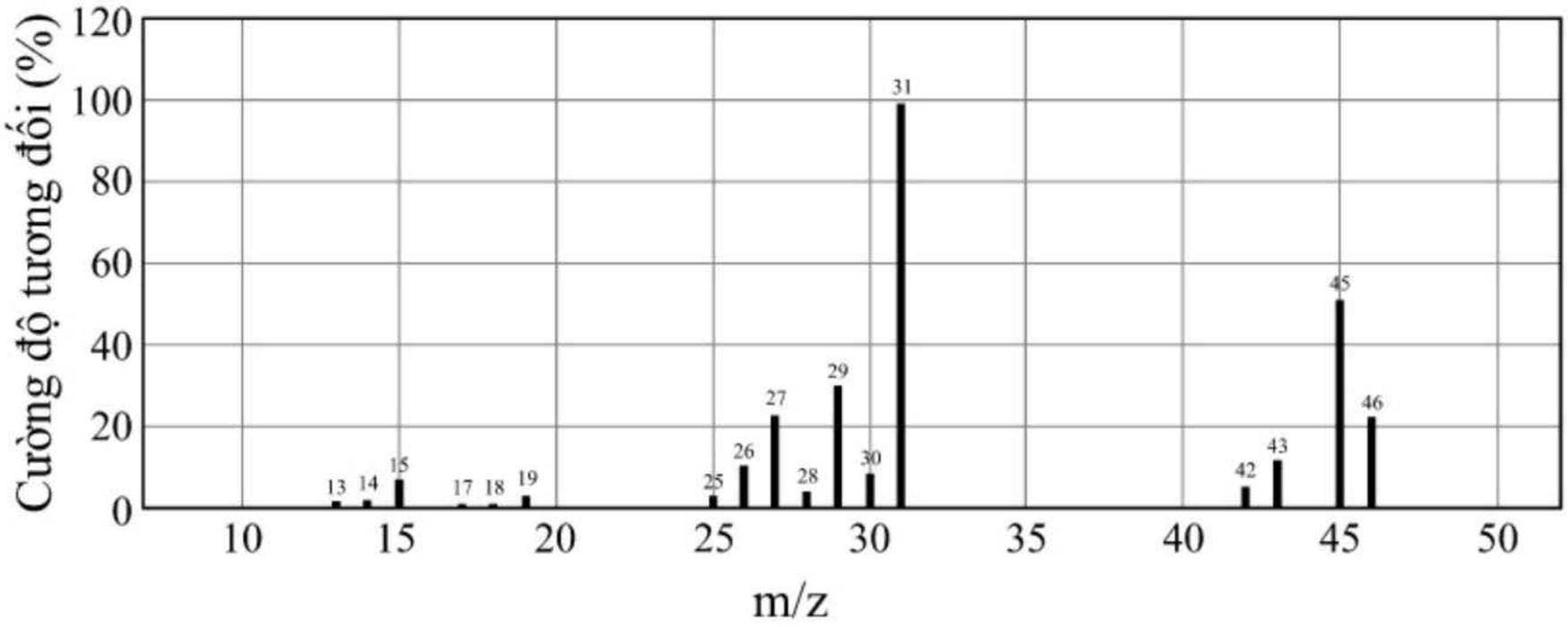
3. Theo ngữ liệu *"Các cation được sinh ra sẽ tạo ra các tín hiệu và sẽ được các thiết bị ghi nhận lại. Khi đó, dựa vào các giá trị khối lượng tương ứng với các ion (ký hiệu là m/z) mà thiết bị ghi nhận được sẽ cho biết các cation có mặt trong môi trường"*

⇒ Theo ngữ liệu thì máy đo phổ MS sẽ ghi nhận các tín hiệu do cation gây ra.

⇒ Nếu máy đo khối phổ ghi nhận được các tín hiệu từ các phân tử hoặc nguyên tử trung hòa điện thì không cần phải thực hiện quá trình cation hóa phân tử.

4. Theo ngữ liệu: *"Các phân tử có nhiều nguyên tử sẽ bị phân cắt thành nhiều cation khác nhau. Các cation được sinh ra sẽ tạo ra các tín hiệu và sẽ được các thiết bị ghi nhận lại"*.

**Câu 4 [M1].** Hình bên dưới là phổ khối của alcohol X đơn chức (phổ khối của X đã được loại bỏ đi các vạch có cường độ tương đối rất nhỏ do yếu tố đồng vị).




Phân tử khối của X là _____.

**⊙ Đáp số:** 46.

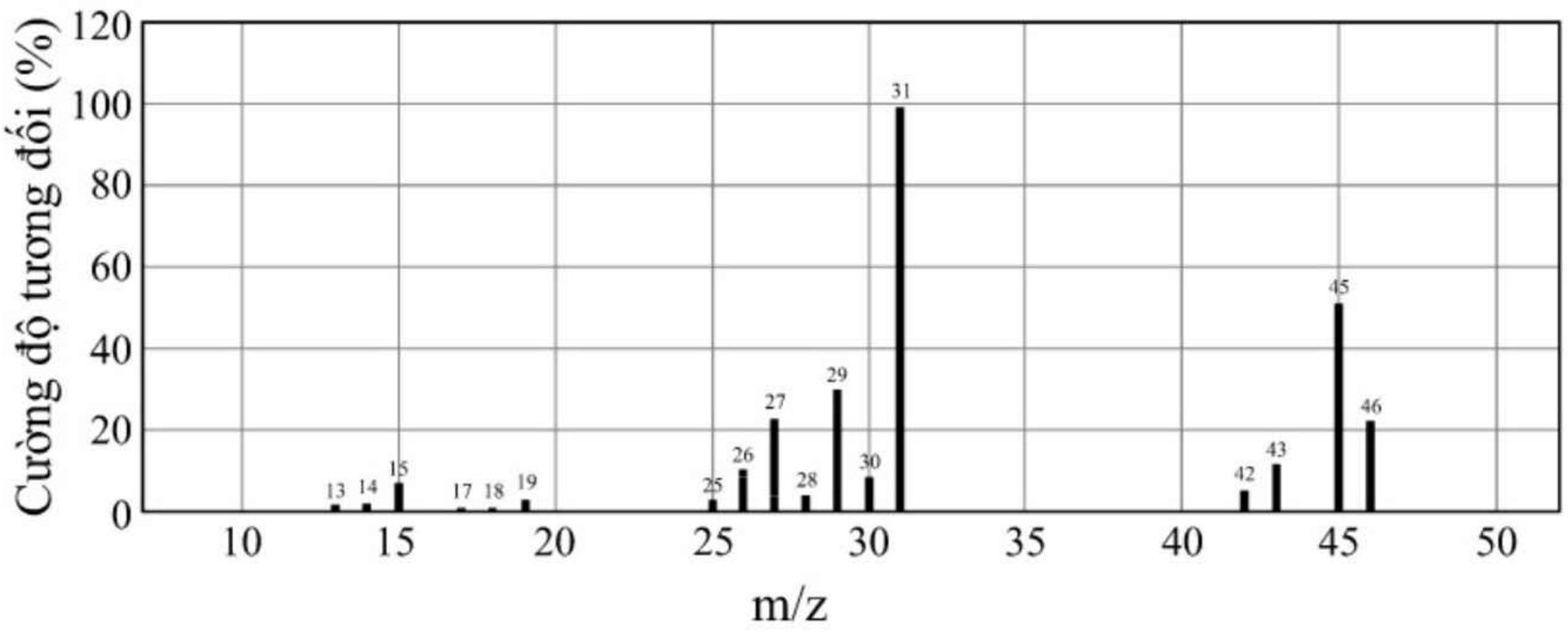
**⊙ Hướng dẫn giải:**

– Theo ngữ liệu "*cation có giá trị m/z lớn nhất sẽ tương ứng với phân tử khối (M) của phân tử đem phân tích*".

– Nhìn vào phổ khối của alcohol đơn chức X thấy peak (vạch) có giá trị m/z lớn nhất (nhìn theo trục ngang hoặc số liệu ghi phía trên các vạch phổ) là 46.

⇒ Phân tử khối (M) của alcohol X là 46.

**Câu 5 [M3].** Dựa vào phổ khối (MS) của alcohol X sau:




Hãy lựa chọn các số sau để thả vào các chỗ trống.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

a) Số nguyên tử có trong mảnh ion có cường độ tương đối lớn nhất là ..... .

b) Số nguyên tử có trong phân tử X là ..... .

c) Số nguyên tử hydrogen có trong mảnh ion ứng với giá trị m/z bằng 43 là ..... .

d) Số nguyên tử có trong mảnh ion ứng với với giá tị m/z bằng 29 là ..... .

⊙ **Đáp án:** a) 5; b) 9; c) 3; d) 7.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

a) Dựa vào ví dụ về sự tạo thành các mảnh cation có m/z < 30 từ phân tử ethane, ta thấy đều có sự phân cắt liên kết. Vì vậy, các mảnh cation có m/z < 46 được tạo ra từ phân tử $C_2H_5OH$ đều phải có sự phân cắt các liên kết C–C; C–H; O–H tạo ra các mảnh cation ứng. Trên cơ sở đó, ta xác định được các cation ứng với các giá trị m/z như sau:

Mảnh cation có cường độ tương đối lớn nhất (100) ứng với giá trị m/z bằng 31 (nghĩa là phân tử khối tương ứng với mảnh ion đó bằng 31) ⇒ đó là tín hiệu của mảnh $[CH_3O]^+$.

⇒ Số nguyên tử có trong mảnh cation này là 5.

b) Theo ngữ liệu *"cation có giá trị m/z lớn nhất sẽ tương ứng với phân tử khối (M) của phân tử đem phân tích"*.

Nhìn vào phổ khối của alcohol X thấy peak (vạch) có giá trị m/z lớn nhất là 46.

⇒ Phân tử khối (M) của alcohol X là 46 ⇒ X chỉ có thể là $C_2H_5OH$.

⇒ Số nguyên tử có trong phân tử X là 9.

c) Mảnh cation có cường độ tương đối ứng với giá trị m/z bằng 43 (nghĩa là phân tử khối tương ứng với mảnh ion đó bằng 43) ⇒ đó là tín hiệu của mảnh $[C_2H_3O]^+$.

⇒ Số nguyên tử H có trong mảnh ion này là 3.

Mảnh cation có cường độ tương đối ứng với giá trị m/z bằng 29 (nghĩa là phân tử khối tương ứng với mảnh ion đó bằng 29) ⇒ Đó là tín hiệu của mảnh $[C_2H_5]^+$.

⇒ Số nguyên tử có trong mảnh ion này là 7.

### 3.2.8. Minh họa 8: Ammonia

Ammonia được tổng hợp từ phản ứng giữa khí nitrogen và khí hydrogen. Đây là phản ứng thuận nghịch và tỏa nhiệt. Theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chaterlie, muốn cho cân bằng chuyển dịch về phía tạo thành ammonia, cần phải hạ nhiệt độ và tăng áp suất. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ thấp quá thì phản ứng xảy ra rất chậm và nếu áp suất cao quá thì đòi hỏi thiết bị cồng kềnh và phức tạp. Trên thực tế, người ta thường thực hiện phản ứng ở nhiệt độ khoảng 450 – 500 °C, áp suất khoảng 200 – 300 atm và dùng chất xúc tác là sắt kim loại được hoạt hóa bằng hỗn hợp $Al_2O_3$ và $K_2O$ để làm cho cân bằng nhanh chóng được thiết lập. Ở các điều kiện như trên, hiệu suất chuyển hóa thành $NH_3$ cũng chỉ đạt tới 20 – 25%.




***Hình 3.7. Sơ đồ thiết bị tổng hợp amoniac trong công nghiệp.***

Hỗn hợp khí $N_2$ và $H_2$ (tỷ lệ mol 1 : 3) được nén ở áp suất cao và đưa vào tháp tổng hợp (hình 3.7). Trong tháp này, ammonia được tạo thành ở các điều kiện nhiệt độ, áp suất và chất xúc tác thích hợp đã nêu ở trên. Hỗn hợp khí đi ra từ tháp tổng hợp (gồm có $N_2$, $H_2$ và $NH_3$) được dẫn đến tháp làm lạnh. Ở đây, khí amoniac hóa lỏng và được tách riêng ra,

còn hỗn hợp khí $N_2$ và $H_2$ chưa phản ứng được đưa trở lại tháp tổng hợp, việc đưa trở lại này làm tăng hiệu suất chung của quá trình tổng hợp $NH_3$ trong công nghiệp đạt đến gần 100%.

## Hướng dẫn giải quyết vấn đề

**Câu 1 [M2].** *Hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai?*

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Phản ứng tổng hợp $NH_3$ tỏa nhiệt nên không cần cung cấp nhiệt cho phản ứng | | |
| 2 | Nhiệt độ của tháp tổng hợp càng cao thì hiệu suất phản ứng càng lớn. | | |
| 3 | Chất xúc tác làm tăng hiệu suất của phản ứng tổng hợp $NH_3$ từ $N_2$ và $H_2$. | | |
| 4 | Khi qua tháp làm lạnh chỉ $NH_3$ hóa lỏng, điều này chứng tỏ $NH_3$ có nhiệt độ hóa lỏng cao hơn $N_2$ và $H_2$. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Sai; 3) Sai; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

1. Theo ngữ liệu "*... Trong thực tế người ta thực hiện ở nhiệt độ khoảng 450 – 500 °C, ...*" ⇒ Phản ứng tổng hợp $NH_3$ xảy ra ở nhiệt độ khá cao và phải duy trì nhiệt độ đó trong tháp suốt quá trình phản ứng.

Từ hình 3.7, ta thấy trong cấu tạo tháp phản ứng có cuộn đốt nóng ⇒ chứng tỏ phải luôn cung cấp nhiệt cho tháp phản ứng ⇒ nhiệt tỏa ra do phản ứng không đủ để đốt nóng hỗn hợp $N_2$ và $H_2$ mới cho vào và duy trì nhiệt độ trong tháp ở 450 – 500 °C.

⇒ Phát biểu thứ nhất sai.

2. Theo ngữ liệu *"Ammonia được tổng hợp từ khí nitrogen và khí hydrogen. Đây là phản ứng thuận nghịch và tỏa nhiệt. Theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chaterlie, muốn cân bằng chuyển dịch về phía tạo thành ammonia thì cần phải hạ nhiệt độ và tăng áp suất. ..."*

Khi cân bằng chuyển dịch về phía ammonia thì hiệu suất phản ứng tạo thành $NH_3$ sẽ tăng.

⇒ Phát biểu thứ hai sai.

3. Theo ngữ liệu "*… dùng chất xúc tác là sắt kim loại được hoạt hóa bằng hỗn hợp $Al_2O_3$ và $K_2O$ để làm cho cân bằng nhanh chóng được thiết lập*".

⇒ Như vậy, chất xúc tác chỉ làm cho cân bằng nhanh được thiết lập mà không làm chuyển dịch cân bằng. ⇒ Hiệu suất không thay đổi.

⇒ Phát biểu thứ ba sai.

4. Theo ngữ liệu "*Hỗn hợp khí đi ra từ tháp tổng hợp (gồm có $N_2$, $H_2$ và $NH_3$) được dẫn đến tháp làm lạnh. Ở đây, khí amoniac hóa lỏng và được tách riêng ra, còn hỗn hợp khí $N_2$ và $H_2$ chưa phản ứng được đưa trở lại tháp tổng hợp, …*" ⇒ Khi làm lạnh thì chỉ có $NH_3$ bị hóa lỏng còn $N_2$ và $H_2$ vẫn đang ở thể khí, chứng tỏ $NH_3$ có nhiệt độ hóa lỏng cao hơn $N_2$ và $H_2$.

⇒ Phát biểu thứ tư đúng.

**Câu 2 [M1].** Trước khi đi vào tháp tổng hợp, hỗn hợp khí gồm $N_2$ và $H_2$ được lấy theo tỷ lệ mol $H_2 : N_2 = a$. Giá trị của a là _____.

⊙ **Đáp án:** 3.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo ngữ liệu "*Hỗn hợp khí $N_2$ và $H_2$ (tỷ lệ mol 1:3) được nén ở áp suất cao và đưa vào tháp tổng hợp (hình 3.7)*" ⇒ a = 3.

**Câu 3 [M1].** Hiệu suất của quá trình tổng hợp $NH_3$ trong công nghiệp thường đạt gần 100% và lớn hơn nhiều hiệu suất của phản ứng. Yếu tô nào sau đây quyết định đến hiệu suất tổng hợp $NH_3$ trong công nghiệp cao như vậy?

**A.** Thực hiện ở nhiệt độ cao.

**B.** Dẫn hỗn hợp khí sau làm lạnh trở lại tháp phản ứng.

**C.** Thực hiện ở áp suất cao.

**D.** Thực hiện khi có nhiều chất xúc tác.

⊙ **Đáp án: B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo ngữ liệu "*Hỗn hợp khí đi ra từ tháp tổng hợp (gồm có $N_2$, $H_2$ và $NH_3$) được dẫn đến tháp làm lạnh. Ở đây, khí amoniac hóa lỏng và được tách riêng ra, còn hỗn hợp khí $N_2$ và $H_2$ chưa phản ứng được đưa trở lại tháp tổng hợp,* ***việc đưa trở lại này làm tăng hiệu suất chung của quá trình tổng hợp $NH_3$ trong công nghiệp đạt đến gần 100%***".

⇒ Yếu tố quyết định đến hiệu suất tổng hợp $NH_3$ trong công nghiệp cao là do dẫn hỗn hợp khí sau làm lạnh trở lại tháp phản ứng.

**Câu 4 [M2].** Theo những đặc điểm tổng hợp ammonia được mô tả ở trên, nếu tiến hành phản ứng tổng hợp ammonia ở áp suất cao sẽ dẫn đến những thay đổi nào sau đây? (hãy chọn những câu trả lời đúng).

| STT | Phát biểu | Đúng |
|---|---|---|
| 1 | Làm tăng tốc độ phản ứng | |
| 2 | Phản ứng sẽ hướng đến sự tạo thành sản phẩm khác. | |
| 3 | Giảm khả năng xúc tác của chất xúc tác. | |
| 4 | Tăng hiệu suất tổng hợp $NH_3$. | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

– Theo ngữ liệu "*Ammonia được tổng hợp từ phản ứng giữa khí nitrogen và khí hydrogen. Đây là phản ứng thuận nghịch và tỏa nhiệt. Theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chaterlie, muốn cho cân bằng chuyển dịch về phía tạo thành ammonia, cần phải hạ nhiệt độ và tăng áp suất*".

⇒ Như vậy, việc tăng áp suất sẽ dẫn đến tăng hiệu suất phản ứng (do làm cân bằng chuyển dịch theo chiều tạo $NH_3$) ⇒ **Ý thứ tư đúng.**

– Như ta đã biết, đối với các phản ứng có chất khí tham gia thì khi tăng áp suất sẽ luôn làm tăng tốc độ phản ứng ⇒ **Ý thứ nhất đúng.**

– Sản phẩm phản ứng và khả năng xúc tác của chất xúc tác không liên quan đến áp suất.

**Câu 5 [M3].** Hiệu suất phản ứng tổng hợp ammonia là 25%. Thành phần % theo thể tích của khí $NH_3$ sau khi đi qua tháp tổng hợp là

**A.** 15,2%. **B.** 14,3%. **C.** 11,1%. **D.** 12,8%.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo ngữ liệu, khí $N_2$ và $H_2$ dẫn vào tháp phản ứng theo tỷ lệ tương ứng là 1 : 3.

⇒ Nếu khí dẫn vào tháp có $N_2$ = 1 mol thì $H_2$ = 3 mol ⇒ số mol $N_2$ phản ứng = 0,25 mol (vì H = 25%) và xảy ra phản ứng: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$.

Phản ứng: 0,25 → 0,75 0,50 mol

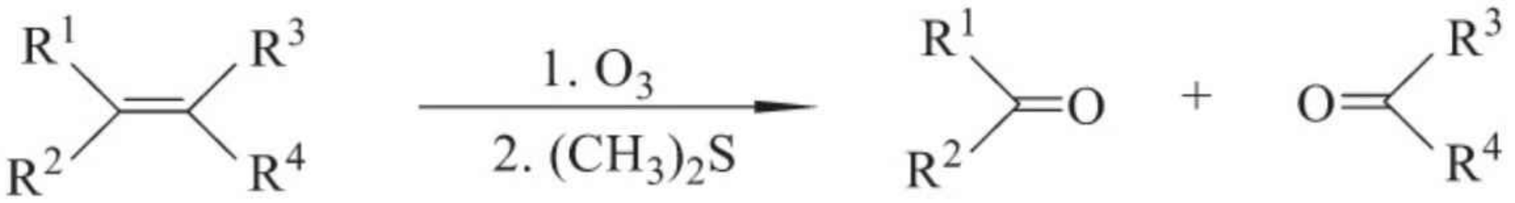
Khí đi ra khỏi tháp có 0,50 mol $NH_3$, 2,25 mol $H_2$, 0,75 mol $N_2$

$$\rightarrow \%V_{NH_3} = \frac{0,50}{0,50+0,75+2,25} \cdot 100\% = 14,3\%.$$

## 3.2.9. Minh họa 9: Phản ứng ozone

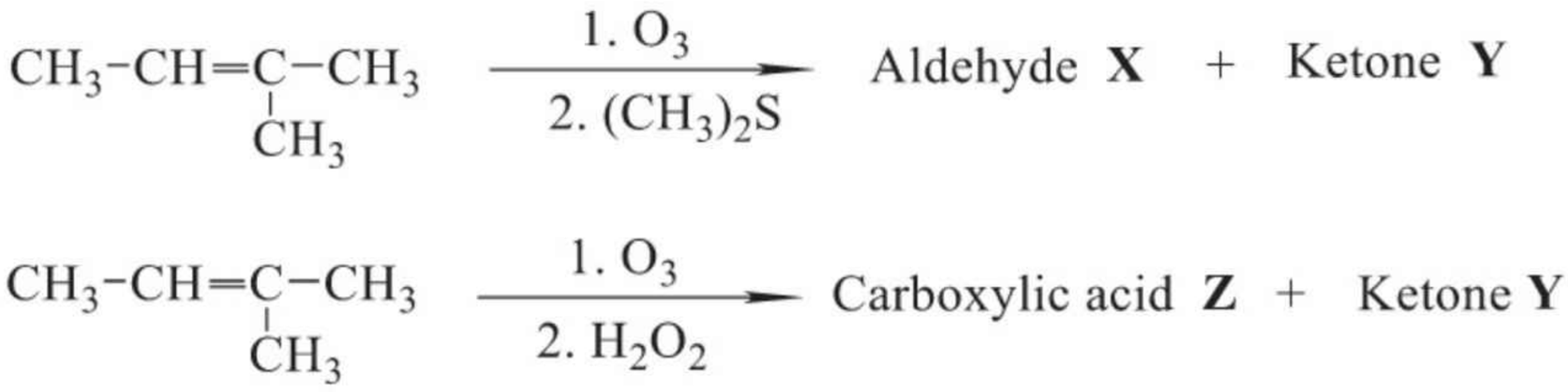
Liên kết đôi C=C có thể bị oxy hóa và làm đứt liên kết đôi C=C bởi phản ứng ozone phân khử hoặc ozone phân oxy hóa tạo ra các sản phẩm hữu cơ chứa oxy. Nếu thực hiện

ozone phân rồi khử ngay bằng chất khử êm dịu như dimethyl sulfide $(CH_3)_2S$ thì thu được sản phẩm là aldehyde và ketone theo sơ đồ sau:



Còn nếu thực hiện ozone phân rồi oxy hóa ngay băng chất oxy hóa như $H_2O_2$ thì khi đó nhóm chức aldehyde sinh ra sẽ bị oxy hóa thành nhóm carboxylic acid, còn nhóm chức ketone không bị oxy hóa, do vậy sản phẩm thu được cuối cùng là carboxylic acid và ketone theo sơ đồ sau:

Thực hiện phản ứng ozone phân chất X có công thức cấu tạo $CH_3–CH=C(CH_3)_2$ thu được các sản phẩm hữu cơ theo sơ đồ:



**Câu 1 [M1].** Tên thay thế của X là

**A.** isobutylene.

**B.** 2-methybut-2-ene.

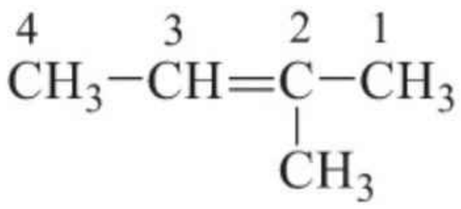
**C.** 3-methylbut-2-ene.

**D.** 2-methylbut-3-ene.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Chọn mạch chính và đánh số nguyên tử carbon trên mạch chính của X như sau:



⇒ Tên gọi của X là 2-methylbutan-2-ene.

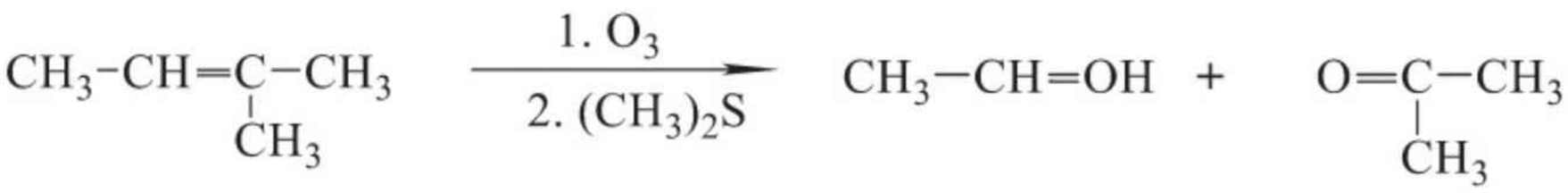
**Câu 2 [M2].** *Hãy cho biết trong mỗi phát biểu sau phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?*

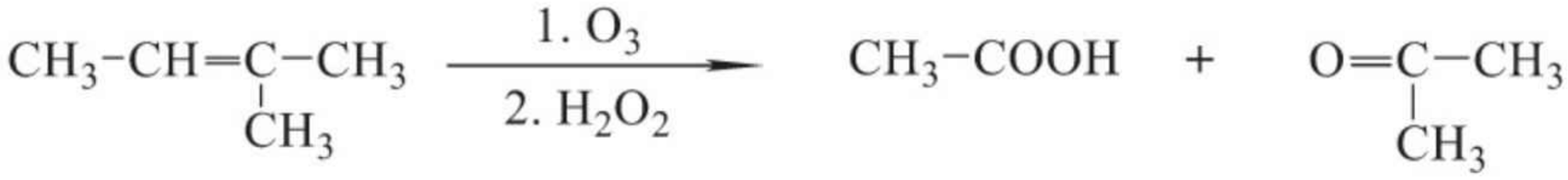
| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Công thức cấu tạo aldehyde X là $(CH_3)_2CHCHO$ | | |
| 2 | Công thức cấu tạo ketone Y là $(CH_3)_2C{=}O$ | | |
| 3 | Công thức cấu tạo carboxylic acid Z là $CH_3COOH$ | | |
| 4 | Tên gọi của aldehyde X là acetaldehyde | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng; 3) Đúng; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Dựa vào sơ đồ tổng quát của phản ứng ozone phân khử và ozone phân oxy hóa đã cho trong phần ngữ liệu ta viết được công thức cấu tạo các sản phẩm phản ứng tương ứng với hai sơ đồ là

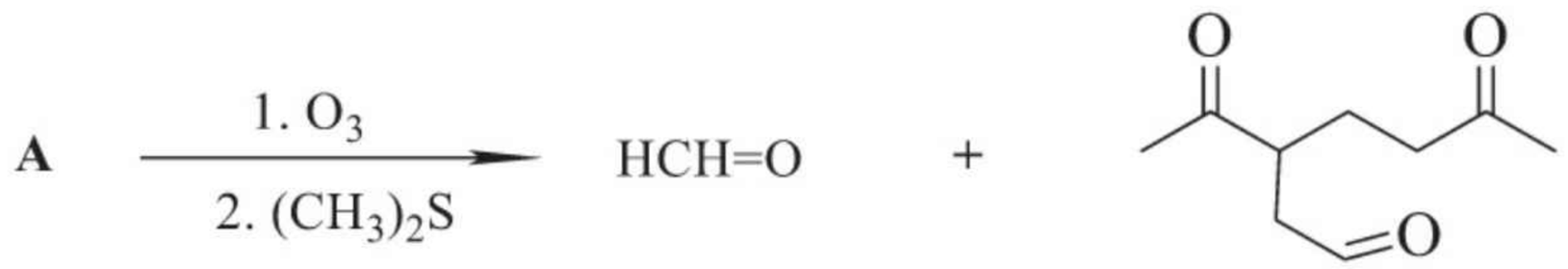




⇒ Aldehyde X là $CH_3{-}CH{=}O$ (có tên gọi là acetaldehyde), ketone Y là $(CH_3)_2C{=}O$, carboxylic acid Z là $CH_3COOH$.

⇒ Phát biểu thứ nhất sai; phát biểu thứ hai, thứ ba, thứ tư là đúng.

Một trong các ứng dụng của phản ứng ozone phân là dùng để xác định vị trí của liên kết đôi C=C trong phân tử hydrocarbon và từ sản phẩm của phản ứng ozone phân có thể xác định được công thức cấu tạo của chất ban đầu. Từ tinh dầu chanh, người ta phân lập được chất A và tiến hành phân tích nguyên tố chất A thu được kết quả trong A chỉ chứa nguyên tố carbon và hydrogen, trong đó hàm lượng nguyên tố carbon chiếm 88,2353%. Dựa vào phổ khối lượng (MS), xác định được phân tử khối của A bằng 136. Khi tiến hành ozone phân khử A thu được sản phẩm theo sơ đồ sau:



**Câu 3 [M2].** Công thức phân tử của A là _____.

⊙ **Đáp án:** $C_{10}H_{16}$.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

– Công thức phân tử của A có dạng $C_xH_y$.

– Theo ngữ liệu %C = 88,2353% ⇒ %H = 11,7647%.

$$x : y = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} = \frac{88,2353}{12} : \frac{11,7647}{1} = 5:8$$

⇒ Công thức của A có dạng $(C_5H_8)_n$.

– Theo ngữ liệu $M_A = 136 \Rightarrow 68n = 136 \Rightarrow n = 2$.

⇒ Công thức phân tử của chất A là $C_{10}H_{16}$.

**Câu 4 [M1].** Số liên kết đôi C=C trong phân tử chất A là _____.

**⊙ Đáp án:** 2.

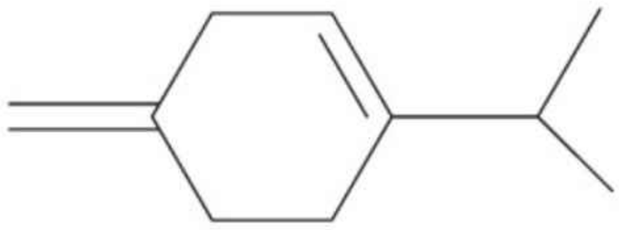
**⊙ Hướng dẫn giải:**

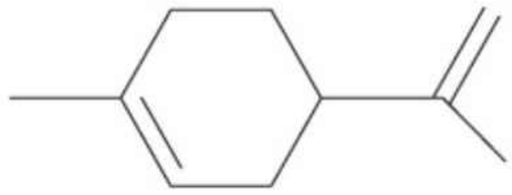
– Dựa vào phương trình tổng quát trong phần ngữ liệu ta thấy khi ozone phân khử một liên kết đôi C=C sẽ tạo ra hai nhóm C=O.

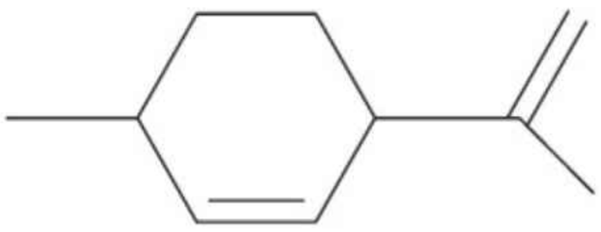
– Khi ozone phân chất A tạo ra các sản phẩm có tổng bốn nhóm C=O.

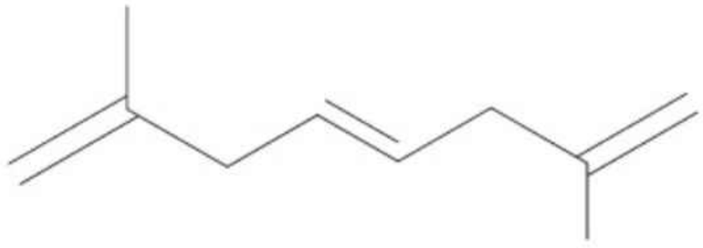
⇒ Trong A chứa hai liên kết đôi C=C.

**Câu 5 [M3].** Công thức cấu tạo nào sau đây thỏa mãn chất A?

**A.** 

**B.** 

**C.** 

**D.** 

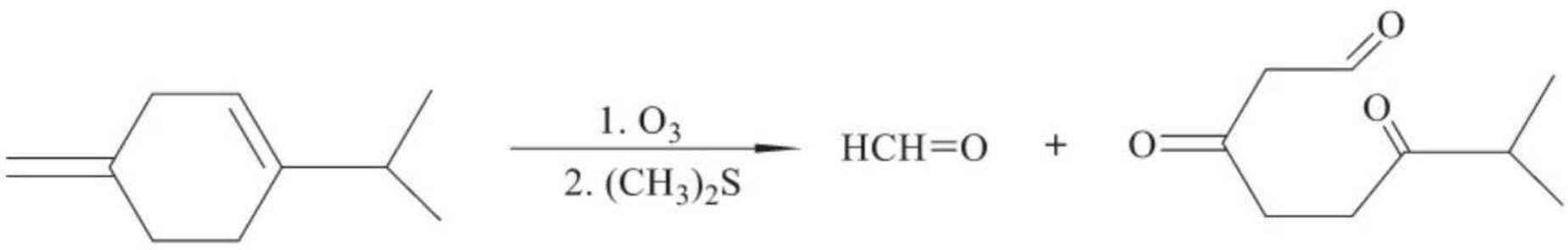
**⊙ Đáp án:** **B**.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

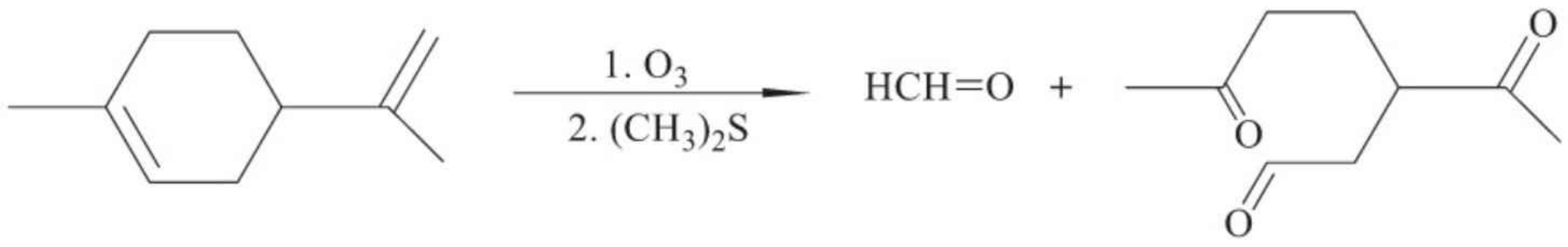
– Vì sản phẩm ozone phân A tạo ra sản phẩm chỉ có tổng bốn nhóm C=O (hoặc theo kết quả câu 4) ⇒ trong A chỉ có hai liên kết đôi.

⇒ Công thức cấu tạo ở phương án D không thỏa mãn.

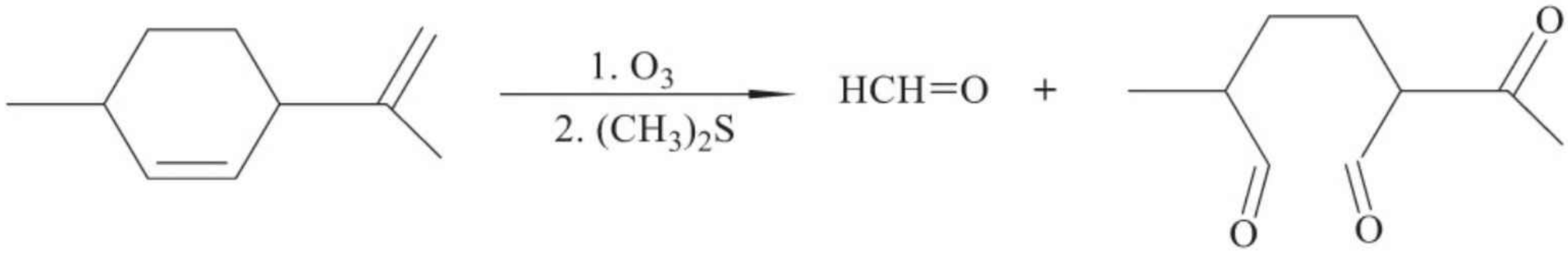
– Dựa vào phương trình tông quát của quá trình ozone phân khử trong phân ngữ liệu, ta xác định được sản phẩm khi ozone phân các cấu tạo còn lại tương ứng theo các sơ đồ sau:




⇒ Công thức cấu tạo ở phương án A không thỏa mãn chất A.



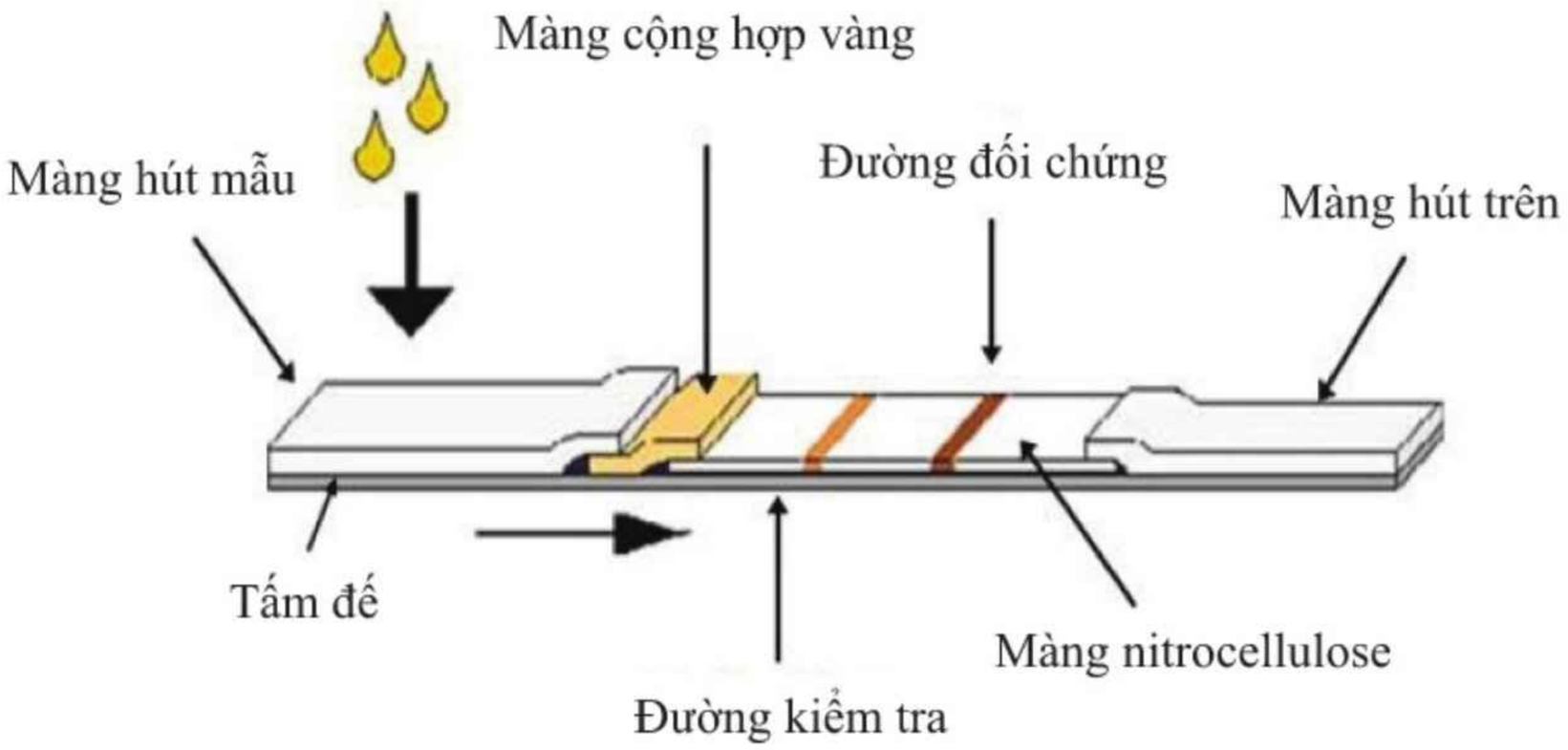

⇒ Công thức cấu tạo ở phương án B thỏa mãn chất A.




⇒ Công thức cấu tạo ở phương án C không thỏa mãn chất A.

### 3.2.10. Minh họa 10: *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* là một trong số những tác nhân vi sinh vật gây ngộ độc thực phẩm. Trong đó, độc tố của vi khuẩn này có tên Staphylococcal enterotoxin B (SEB) là nguyên nhân gây ngộ độc phổ biến. Việc phát hiện SEB bằng que thử (kit thử) nhanh dạng sắc ký miễn dịch có nhiều ưu điểm như kết quả nhanh, thao tác đơn giản, không đòi hỏi người sử dụng phải được đào tạo chuyên môn sâu nên đã và đang được các nhà nghiên cứu quan tâm. Ngoài ra, kit thử có thời hạn sử dụng dài và không yêu cầu bảo quản lạnh nên rất thích hợp để sử dụng ở những nước đang phát triển, các cơ sở y tế chăm sóc cấp cứu nhỏ, ở vùng sâu vùng xa và ngoài chiến trường. Trong nghiên cứu này, các nhà khoa học đã chế tạo và thử nghiệm thành công que thử SEB ở quy mô phòng thí nghiệm.




Quy trình thử nghiệm như sau:

– Nhỏ dung dịch mẫu lên que thử: Dung dịch được nhỏ lên vị trí nạp mẫu trên que thử. Dưới tác dụng của lực mao quản, dung dịch sẽ di chuyển qua miếng cộng hợp chứa phức cộng hợp giữa hạt nano vàng và kháng thể 1.

– Nếu có độc tố trong mẫu, kháng thể 1 (kháng thể sơ cấp) sẽ bắt giữ độc tố và tạo thành phức hợp kháng nguyên – kháng thể. Phức hợp này tiếp tục di chuyển đến màng lai nitrocellulose chứa hai vạch:

+ Vạch T (đường kiểm tra): cố định loại kháng thể thứ cấp có khả năng phản ứng đặc hiệu với độc tố.

+ Vạch C (đường đối chứng): cố định loại kháng thể thứ cấp có khả năng phản ứng đặc hiệu với kháng thể 1.

– Nếu có độc tố trong mẫu, phức hợp sẽ bị bắt giữ tại vạch T và làm cho vạch T xuất hiện (thường là màu đỏ).

– Vạch C luôn phải hiển thị để đảm bảo que thử hoạt động bình thường.

(*Tham khảo: Hoài Thu, N. T., Văn, L. T., & Minh, N. N. (2018). Nghiên cứu chế tạo que thử phát hiện nhanh độc tố ruột nhóm B của Staphylococcus aureus ở quy mô phòng thí nghiệm. Vietnam Journal of Biotechnology, 15(3), 461 – 469. https://doi.org/10.15625/1811–4989/15/3/13379*).

**Câu 1 [M1].** *Hãy đánh giá những nhận định sau về que thử nghiệm trên.*

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Ưu điểm chính của que thử là cho kết quả trong thời gian ngắn. | | |
| 2 | Quy trình sử dụng không phức tạp. | | |
| 3 | Thời hạn sử dụng ngắn | | |
| 4 | Que thử cần phải bảo quản lạnh. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Thí sinh chỉ cần đọc phần giới thiệu là có thể dễ dàng đánh giá các nhận định đúng, sai.

**Câu 2 [M3].**

3 | 2 | 1 | màng nitrocellulose

*Kéo và thả các số và từ thích hợp vào các chỗ trống.*

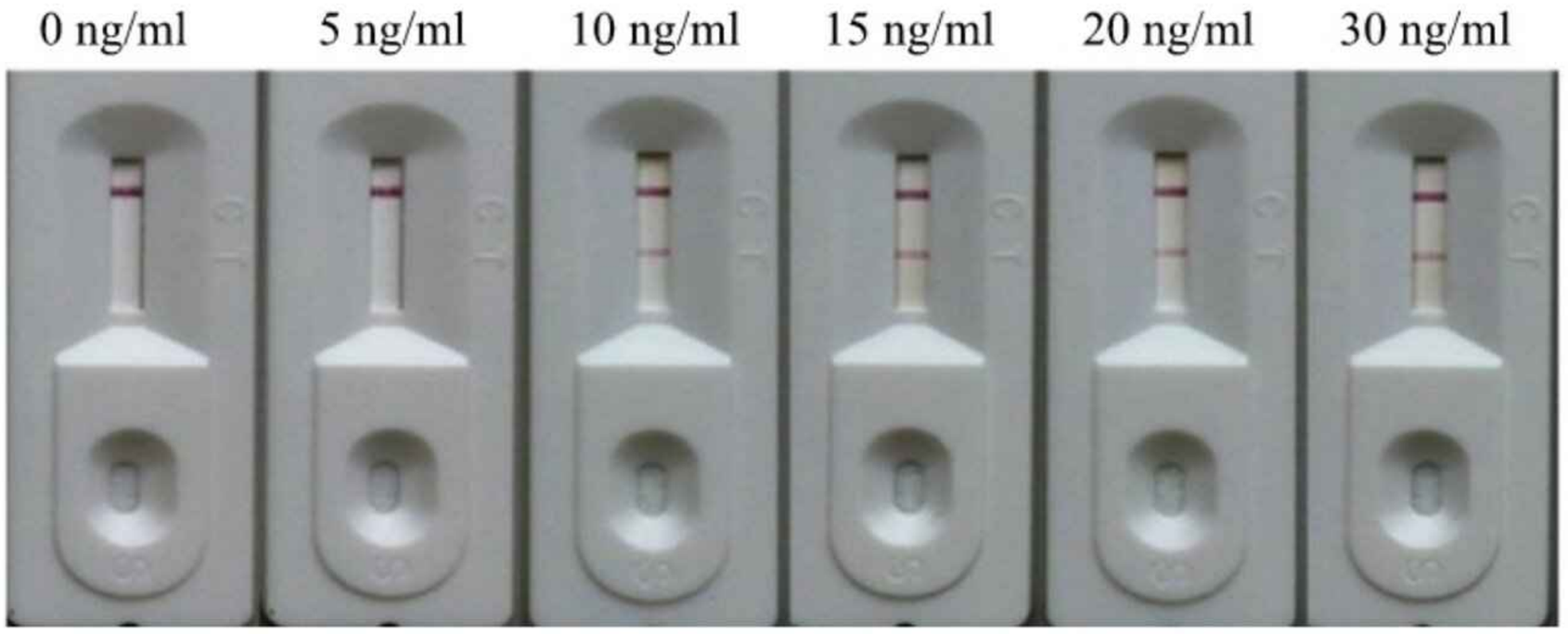
Trong nghiên cứu tạo kit thử này, có [ ] loại kháng thể khác nhau được gắn lên [ ].

⊙ **Đáp án:** 2 màng nitrocellulose

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3, thí sinh cần đọc rất kỹ và quan sát hình vẽ để nhận ra có ba loại kháng thể được sử dụng trong chế tạo que thử.

**Câu 3 [M2].** Quan sát kết quả thử nghiệm của que thử với độc tố SEB với các nồng độ khác nhau dưới đây và chọn đáp án chính xác.




**A.** Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 10 ng/ml.

**B.** Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 10 mg/ml.

**C.** Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 15 ng/ml.

**D.** Nồng độ SEB thấp nhất mà que thử có thể phát hiện được là 15 mg/ml.

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2, thí sinh cần quan sát kỹ các que thử có vạch mờ tại đường T cùng với nồng độ thử nghiệm được ghi rõ để đưa ra nhận định. Cần lưu ý đọc rõ đơn vị nồng độ để tránh nhầm lẫn.

**Câu 4 [M2].** Bảng dưới đây là kết quả thử nghiệm test phát hiện SEB trên các mẫu có nồng độ SEB khác nhau của một que thử trên thị trường.

| *STT* | *Độc tố SEB* | | *Kết quả* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Nồng độ SEB (ng/ml)* | *Số lần thử lặp lại (n)* | *Âm tính* | *Dương tính* |
| 1 | 0 | 30 | 30 | 0 |
| 2 | 2,5 | 30 | 30 | 0 |
| 3 | 5 | 30 | 30 | 0 |
| 4 | 7,5 | 30 | 26 | 4 |
| 5 | 12,5 | 30 | 0 | 30 |
| 6 | 15 | 30 | 0 | 30 |
| 7 | 17,5 | 30 | 0 | 30 |

**A.** Nếu nồng độ độc tố SEB là 5 ng/ml thì que thử này không phát hiện được.

**B.** Nếu nồng độ độc tố SEB là 5 mg/ml thì que thử này không phát hiện được.

**C.** Nếu nồng độ độc tố SEB là 2,5 mg/ml thì que thử này không phát hiện được.

**D.** Nếu nồng độ độc tố SEB là 7,5 ng/ml thì que thử này không phát hiện được.

⊙ **Đáp án: A**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2, thí sinh cần để ý đơn vị của nồng độ nhỏ nhất trong hình là ng/ml. Như vậy, ở đáp án A, nếu nồng độ độc tố SEB là 5 ng/ml thì que thử đều cho kết quả âm tính, do đó không phát hiện được.

**Câu 5 [M1].**

30 26 4

*Quan sát kết quả bảng trên và hoàn thiện câu sau:*

Nếu nồng độ mẫu SEB thử là 7,5 ng/ml thì cứ _____ mẫu thử nghiệm sẽ có _____ mẫu cho kết quả âm tính và _____ mẫu cho kết quả dương tính.

⊙ **Đáp án:** 30 26 4

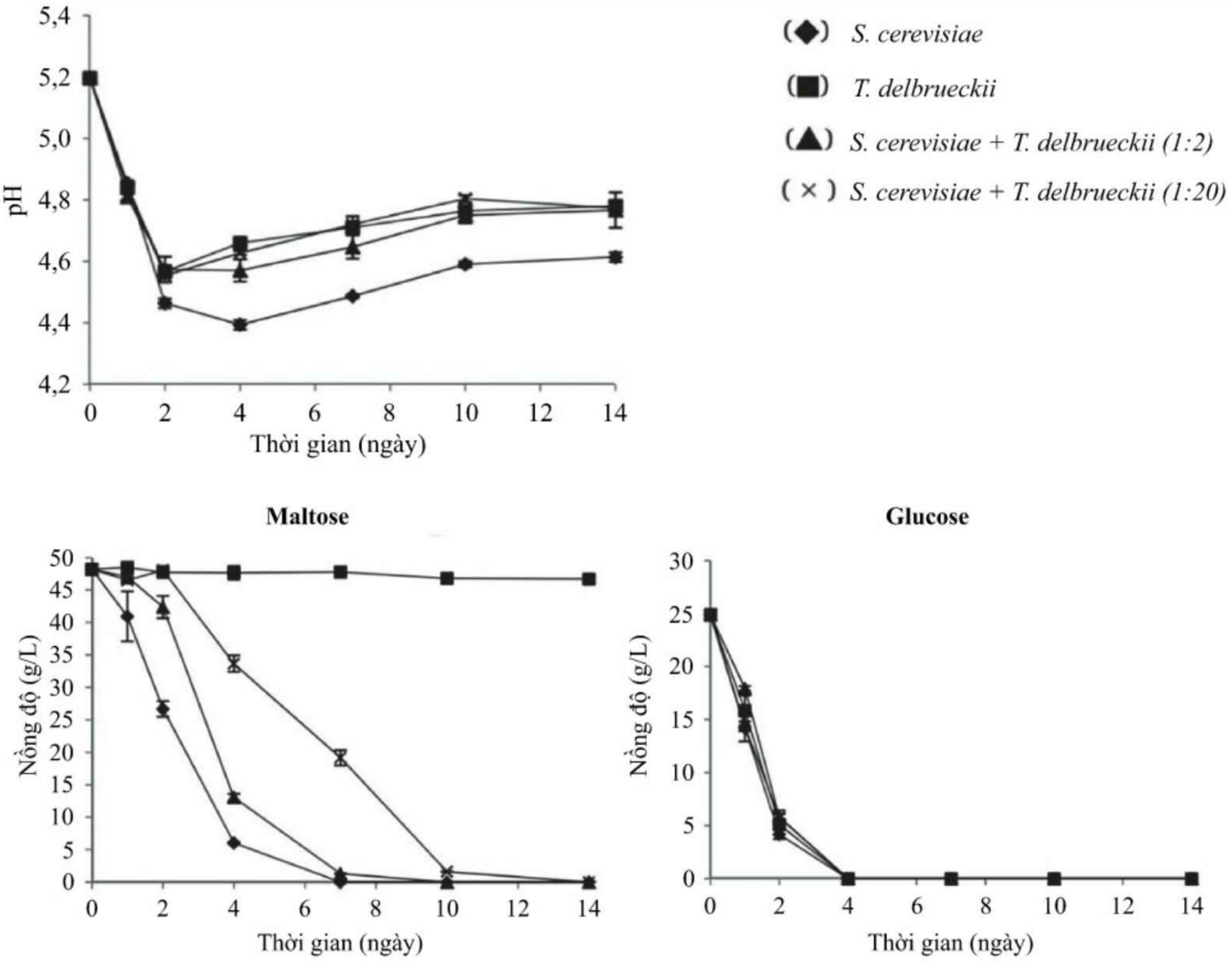
⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1, thí sinh có thể dễ dàng suy ra từ số liệu trong bảng và thấy rằng với nồng độ mẫu thử SEB là 7,5 ng/ml thì cứ 30 mẫu thử nghiệm sẽ có 26 mẫu cho kết quả âm tính và 4 mẫu cho kết quả dương tính.

## 3.2.11. Minh họa 11: *Saccharomyces cerevisiae*

Việc sản xuất hầu hết các loại bia thương mại dựa vào quá trình lên men đơn chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*) hoặc *Saccharomyces pastorianus* (*S. pastorianus*). Tuy nhiên, quá trình lên men hỗn hợp hai hay nhiều chủng vẫn được áp dụng với một số loại bia đặc biệt nhằm tận dụng tính ưu việt của từng chủng. Ngoài nấm men thuộc chi *Saccharomyces*, một số nghiên cứu còn chỉ ra việc kết hợp với nấm men *Torulaspora delbrueckii* (*T. delbrueckii*) cũng đem lại nhiều hiệu quả cho sản phẩm. Nghiên cứu dưới đây tiến hành bốn thí nghiệm gồm: lên men đơn chủng *S. cerevisiae*, lên men đơn chủng *T. delbrueckii*, lên men kết hợp *S. cerevisiae* và *T. delbrueckii* tỷ lệ 1 : 2 và lên men kết hợp *S. cerevisiae* và *T. delbrueckii* tỷ lệ 1 : 20. Quá trình lên men được thực hiện ở 20 °C trong 14 ngày. Sự thay đổi nồng độ của các loại đường và pH dịch lên men được theo dõi trong thời gian trên và biểu diễn ở hình 3.8. Kết thúc quá trình lên men, bia lên men kết hợp hai chủng có hàm lượng các ester tạo mùi: ethyl octanoate, ethyl decanoate, ethyl dodecanoate và citronellyl acetate cao hơn đáng kể khi so với bia lên men đơn chủng.

Dựa vào các thông tin đưa ra hãy trả lời các câu hỏi sau:




***Hình 3.8. Thay đổi pH dịch lên men và hàm lượng đường trong quá trình lên men bia bởi các chủng nấm men khác nhau.***

(Darel Wee Kiat Toh và cộng sự, *Ảnh hưởng của quá trình lên men đồng thời Saccharomyces cerevisiae và Torulaspora delbrueckii đến các thành phần dễ bay hơi và không bay hơi trong bia*, LWT – Khoa học và Công nghệ Thực phẩm (LWT – Food Science and Technology), 2018, tập 91, trang 26 – 33).

**Câu 1 [M1].** Nghiên cứu sử dụng chủng (các chủng) nấm men nào sau đây?

**A.** *Saccharomyces pastorianus* và *Torulaspora delbrueckii*.

**B.** *Saccharomyces cerevisiae* và *Saccharomyces pastorianus*.

**C.** *Saccharomyces cerevisiae* và *Torulaspora delbrueckii*.

**D.** *Saccharomyces cerevisiae, Saccharomyces pastorianus* và *Torulaspora delbrueckii*.

⊙ **Đáp án:** C.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Câu hỏi ở mức tư duy bậc 1 yêu cầu xác định các chủng nấm men sử dụng, thí sinh cần đọc văn bản dẫn và tập trung vào phần mô tả thí nghiệm trong nghiên cứu, tại đây cần phát hiện và chỉ ra được nghiên cứu sử dụng hai chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* và *Torulaspora delbrueckii*. Câu hỏi dễ hướng thí sinh nhầm lẫn nếu chỉ đọc đoạn đầu tiên của văn bản dẫn khi đề cập đến hai loài cùng thuộc chi *Saccharomyces*.

**Câu 2 [M1].** pH dịch lên men khi sử dụng kết hợp chủng có xu hướng:

**A.** Giảm nhanh trong 2 ngày đầu, ổn định ở 2 ngày tiếp theo, sau đó tăng.

**B.** Giảm nhanh trong 4 ngày đầu, sau đó tăng ở các ngày tiếp theo.

**C.** Giảm nhanh trong 2 ngày đầu, sau đó tăng trước khi giữ ổn định ở 4 ngày cuối.

**D.** Giảm nhanh trong 4 ngày đầu, sau đó tăng trước khi giữ ổn định ở 4 ngày cuối.

⊙ **Đáp án:** C.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Thí sinh cần quan sát biểu đồ biến đổi pH (hình trên cùng) và chỉ quan tâm đến trường hợp sử dụng kết hợp chủng (hình tam giác và chữ x), sau đó mô tả sự biến đổi của biến này, kết quả sẽ cho ra xu hướng như phương án C.

**Câu 3 [M2].** *Điền một từ vào chỗ trống.*

*S. cerevisiae* ưu tiên sử dụng đường __(1)__ còn *T. delbrueckii* không có khả năng sử dụng __(2)__ .

⊙ **Đáp án:** (1): glucose; (2): maltose.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Để tìm được câu trả lời, thí sinh cần so sánh để tìm ra được sự khác biệt trong nguồn carbon của hai chủng này. Thí sinh cần quan sát hai biểu đồ liên quan đến nồng độ glucose và maltose và tập trung vào hai thí nghiệm lên men đơn chủng. Với *T. delbrueckii* (hình vuông), ở biểu đồ maltose có đường biểu diễn đi ngang, chứng tỏ nồng độ maltose không đổi theo thời gian lên men, nghĩa là *T. delbrueckii* không sử dụng maltose. Với *S. cerevisiae*, cần so sánh tốc độ sử dụng đường ở hai hình (với đường hình thoi), sau 1 ngày *S. cerevisiae* sử dụng khoảng 10 g glucose, con số này với maltose khoảng 7 g, từ đó ta có đáp án (1): glucose; (2): maltose.

**Câu 4 [M2].** Ở thời điểm 4 ngày lên men, tổng lượng đường trong mẫu lên men đơn chủng *T. delbrueckii* gấp hơn hai lần tổng lượng đường trong mẫu lên men bằng chủng nào sau đây?

**A.** Chỉ *S. cerevisiae*.

**B.** *S. cerevisiae* và kết hợp *S. cerevisiae* + *T. delbrueckii* (1 : 2).

**C.** *S. cerevisiae* và kết hợp *S. cerevisiae* + *T. delbrueckii* (1 : 20).

**D.** Hai mẫu sử dụng hai chủng lên men kết hợp.

⊙ **Đáp án: B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Ở thời điểm 4 ngày lên men, với mẫu lên men đơn chủng *T. delbrueckii*, lượng đường chỉ còn lại trong trường hợp dùng maltose và đạt khoảng 48 g/L; cần xác định các mẫu có lượng đường nhỏ hơn 48/2 = 24 g/L. Dựa vào đồ thị, ta nhận được hai đường hình thoi và hình tam giác ứng với phương án B.

**Câu 5 [M3].** *Chọn Đúng/Sai cho các phát biểu sau đây:*

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Việc có chủng *T. delbrueckii* không làm ảnh hưởng đến pH của dịch lên men sau 14 ngày. | | |
| 2 | Bổ sung chủng *S. cerevisiae* giúp cải thiện khả năng sử dụng đường maltose. | | |
| 3 | Sử dụng chủng *T. delbrueckii* làm tăng khả năng tạo hương cho sản phẩm. | | |
| 4 | Tăng tỷ lệ *T. delbrueckii* trong hỗn hợp chủng lên men giúp đẩy nhanh quá trình sử dụng đường. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Đúng; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Với câu 1: Thí sinh cần quan sát biểu đồ pH và so sánh đường biểu diễn có và không có *T. delbrueckii*, kết quả cho thấy ở 14 ngày (kết thúc thí nghiệm), cả ba mẫu có *T. delbrueckii* đều có pH như nhau ⇒ phát biểu là đúng.

Với câu 2: Câu này thí sinh cần so sánh việc sử dụng maltose khi có và không có *S. cerevisiae*, thấy rằng *T. delbrueckii* không có khả năng sử dụng maltose nên khi bổ sung *S. cerevisiae* sẽ giúp cải thiện điều này ⇒ phát biểu là đúng.

Với câu 3: Thí sinh cần đọc kỹ văn bản dẫn, câu cuối có thể hiện việc lên men kết hợp (thí sinh cần hiểu là trường hợp này sử dụng *T. delbrueckii*) sẽ sản sinh nhiều ester, nghĩa là tăng khả năng tạo hương vì đa số các ester đều có mùi ⇒ phát biểu là đúng.

Với câu 4: Thí sinh cần suy luận theo hướng phản chứng, nghĩa là ta đã chứng minh *T. delbrueckii* không có khả năng sử dụng maltose nên sẽ không thể đẩy nhanh quá trình lên men khi môi trường có chứa đường maltose ⇒ phát biểu là sai.

# 3.3. HƯỚNG DẪN ÔN TẬP THEO CHỦ ĐỀ

## 3.3.1. Chủ đề 1: Xác định thứ nguyên và sai số. Tính toán với chữ số có nghĩa

**Ví dụ 1.1.** Một quả cầu đang rơi dưới tác dụng của trọng lực. Trong quá trình rơi, quả cầu chịu thêm tác dụng của lực cản $F_C$ của môi trường. Biết lực cản này chỉ phụ thuộc vào tốc độ rơi $v$, khối lượng $m$ và diện tích bề mặt chịu lực cản $S$ của quả cầu. Sử dụng phương pháp phân tích thứ nguyên, hãy thiết lập công thức cho lực cản $F_C$ theo các đại lượng $v$, $m$ và $S$ với hệ số tỷ lệ là $k$ (không có thứ nguyên) không đổi.

⊙ **Đáp án:** $F_C = kv^2 mS^{-1/2}$.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo giả thuyết, lực cản $F_C$ tác dụng lên vật khối lượng $m$ phụ thuộc vào tốc độ $v$, khối lượng $m$ và diện tích bề mặt chịu lực cản $S$ theo công thức: $F_C = kv^x m^y S^z$, (1)

trong đó, $k$ là hằng số không thứ nguyên.

* Xác định thứ nguyên cho vế trái của phương trình (1):

Theo định luật II Newton có $\vec{F} = m\vec{a}$ với $m$ là khối lượng có đơn vị là kg; $a$ là gia tốc có đơn vị là $m/s^2$, tức là đơn vị của lực là N và cũng chính là $kg{\cdot}m{\cdot}s^{-2}$.

Viết ở dạng thứ nguyên cho lực cản $F_C$ có

$$[F_C] = [M]\cdot[L]\cdot[T]^{-2}. \quad (2)$$

* Xác định thứ nguyên cho vế phải của phương trình (1):

Đơn vị của tốc độ $v$ là $m{\cdot}s^{-1}$, khối lượng $m$ là kg và của diện tích $S$ là $m^2$.

Thứ nguyên của $\left[v^x m^y S^z\right] = \left([L]\cdot[T]^{-1}\right)^x \cdot [M]^y \cdot \left([L]^2\right)^z = [L]^{x+2z}\cdot[M]^y\cdot[T]^{-x}$ (3)

* Từ (2) và (3), so sánh thứ nguyên các đại lượng

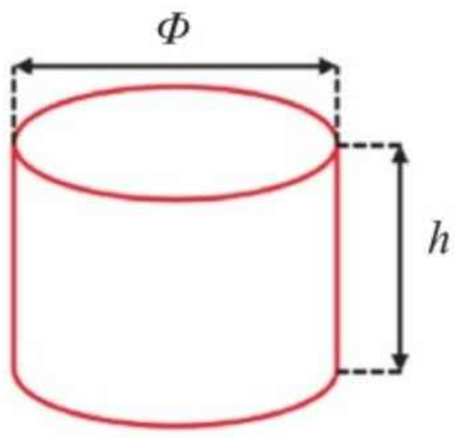
$$[L]\cdot[M]\cdot[T]^{-2} = [L]^{x+2z}\cdot[M]^y\cdot[T]^{-x}. \quad (4)$$

Từ (4) có

$$\begin{cases} x+2z=1 \\ y=1 \\ -x=-2 \end{cases} \rightarrow x=2; y=1; z=-\frac{1}{2}.$$

Công thức tính lực cản tác dụng lên vật là: $F_C = kv^2 mS^{-1/2}$.

**Ví dụ 1.2.** Một chi tiết máy hình trụ đặc đồng chất. Chiều dài và đường kính của trụ lần lượt đo được bằng $h = 5,20 \pm 0,04$ mm và $\Phi = 3,26 \pm 0,03$ mm. Khối lượng của chi tiết bằng $m = 0,341 \pm 0,001$ g. Biết giá trị của đại lượng $\pi \approx 3,1416$. Hãy xác định:




1. Diện tích xung quanh $S_{xq}$ của chi tiết hình trụ đặc.

2. Thể tích $V$ của chi tiết hình trụ đặc.

3. Khối lượng riêng $\rho$ của hình trụ đặc.

⊙ **Đáp án:** 1) $S_{xq} = 53,3 \pm 0,9$ mm$^2$; 2) $V = 43,4 \pm 1,1$ mm$^3$; 3) $\rho = (7,86 \pm 0,22) \cdot 10^{-3}$ (g/mm$^3$).

⊙ **Hướng dẫn giải:**

1. Diện tích xung quanh $S_{xq}$ của chi tiết hình trụ đặc:

Công thức tính diện tích xung quanh $S_{xq}$ của trụ đặc: $S_{xq} = \pi \Phi h$. (1)

Thay số vào (1), $S_{xq} = 53,2564$ mm$^2$.

Sai số của $S_{xq}$ được xác định bởi: $\Delta S_{xq} = \left( \frac{\Delta \pi}{\pi} + \frac{\Delta \Phi}{\Phi} + \frac{\Delta h}{h} \right) \cdot S_{xq}$ (2)

Thay số vào (2), $S_{xq} = 0,90145$ mm$^2$.

Lấy sai số với một chữ số có nghĩa nên $\Delta S_{xq} = 0,9$ mm$^2$.

Diện tích xung quanh của trụ đặc: $S_{xq} = 53,3 \pm 0,9$ mm$^2$.

2. Thể tích $V$ của chi tiết hình trụ đặc:

Công thức tính thể tích của trụ đặc: $V = \frac{\pi \cdot \Phi^2 \cdot h}{4}$. (3)

Thay số vào (3), $V = 43,4040$ mm$^3$.

Sai số của $V$ được xác định bởi: $\Delta V = \left( \frac{\Delta \pi}{\pi} + 2 \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Phi} + \frac{h}{h} \right) \cdot V$ (4)

Thay số vào (4), $\Delta V = 1,134$ mm$^3$.

Sai số lấy hai chữ số có nghĩa vì số đầu tiên trong chữ số có nghĩa bắt đầu là 1. Ta có $\Delta V = 1,1$ mm$^3$.

Thể tích của chi tiết hình trụ đặc: $\Delta V = 43,4 \pm 1,1$ mm$^3$.

3. Khối lượng riêng $\rho$ của trụ đặc:

Công thức tính khối lượng riêng: $\rho = \frac{m}{V}$. Thay số, $\rho = 7,857 \cdot 10^{-3}$ g/mm$^3$.

Sai số của khối lượng riêng: $\Delta\rho = \left(\frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V}\right).\rho$. Thay số, $\Delta\rho = 0,222 \cdot 10^{-3}\ \text{g/mm}^3$.

Sai số lấy hai chữ số có nghĩa nên $\Delta\rho = 0,22 \cdot 10^{-3}\ \text{g/mm}^3$.

Khối lượng riêng là: $\rho = (7,86 \pm 0,22) \cdot 10^{-3}\ (\text{g/mm}^3)$.

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 1.** Một quả cầu chuyển động trong môi trường chất lỏng. Độ lớn lực cản $F_C$ của môi trường tác dụng lên quả cầu phụ thuộc vào bán kính $r$, tốc độ $v$ của quả cầu và độ nhớt $\eta$ của chất lỏng theo mối quan hệ có dạng $F_C = kr^x\eta^y v^z$, trong đó, $k$ là một hệ số tỷ lệ không thứ nguyên. Độ nhớt của chất lỏng có thứ nguyên là $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Tìm biểu thức độ lớn lực cản $F_C$ của môi trường.

**Bài tập 2.** Định luật Stefan – Boltzmann cho biết mối liên hệ giữa công suất bức xạ nhiệt $P$ của một vật thì tỷ lệ với lũy thừa bậc bốn của nhiệt độ tuyệt đối $T$ của vật bức xạ. Trường hợp vật bức xạ là vật đen tuyệt đối thì công suất bức xạ của vật đen tuyệt đối được xác định bởi $P = \frac{Q}{S \cdot t} = \sigma \cdot T^4$, trong đó, $Q$ là nhiệt lượng phát xạ qua đơn vị diện tích $S$ trong thời gian $t$ và $\sigma$ là hăng sô gọi là hăng sô Stefan – Boltzmann. Hãy xác định thứ nguyên và đơn vị của hằng số Stefan – Boltzmann.

**Bài tập 3.** Mômen quán tính $I$ là một đại lượng vật lý đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động quay, tương tự như khối lượng trong chuyển động thẳng. Trong hệ đơn vị SI thì mômen quán tính có đơn vị là $\text{kg}\cdot\text{m}^2$. Xét một vật khối lượng $m$ cách trục quay $\Delta$ cố định một khoảng $r$. Vật quay quanh trục quay với tốc độ góc không đổi là $\omega$. Sử dụng phương pháp phân tích thứ nguyên, hãy thiết lập công thức cho mômen quán tính $I$ theo các đại lượng $m$, $r$ và $\omega$.

**Bài tập 4.** Một viên bi thép hình cầu đồng chất. Dùng các dụng cụ đo nhận được các giá trị sau:

Đường kính của viên bi thép $\Phi = 5,00 \pm 0,01$ mm.

Khối lượng của viên bi bằng $m = 0,519 \pm 0,001$ gram.

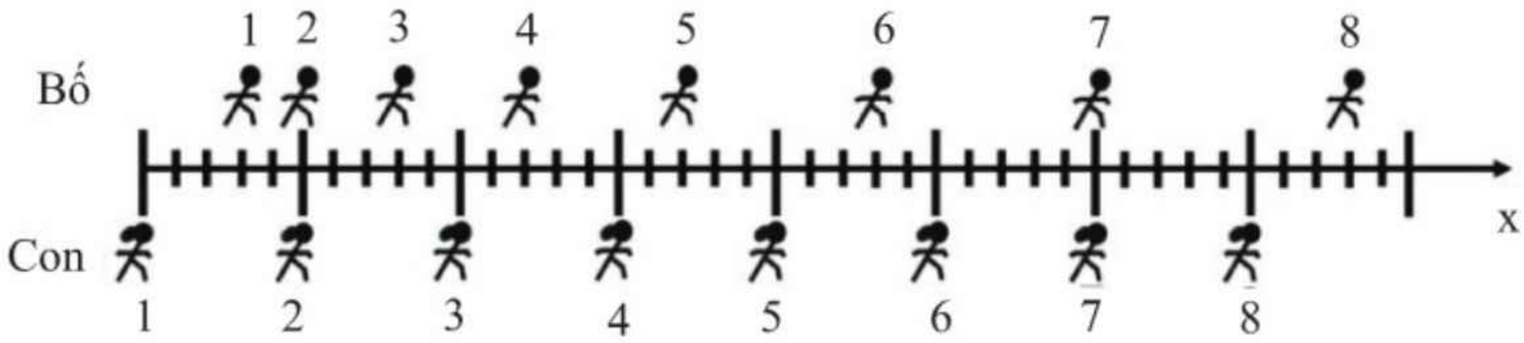
Lấy $\pi \approx 3,1416$.

Hãy xác định các thông số sau của viên bi:

1. Diện tích xung quanh.
2. Thể tích.
3. Khối lượng riêng.

## 3.3.2. Chủ đề 2: Nhận biết thông tin từ bảng số liệu và phân tích đồ thị

**Ví dụ 2.1.** Hai bố con cùng chạy bộ trên đường thẳng. Hình vẽ mô tả vị trí của bố và con tương ứng tại các thời điểm $t_1, t_2, t_3, \ldots$ Các số trên hình ứng với vị trí tương ứng sau mỗi khoảng thời gian 10 giây. Hỏi bố và con có khi nào chạy cùng tốc độ không?




**A.** Có, trong khoảng thời gian giữa $t_4$ và $t_5$.

**B.** Không.

**C.** Có, ứng với vị trí tại thời điểm $t_2$.

**D.** Có, ứng với hai vị trí tại thời điểm $t_2$ và $t_7$.

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Để đơn giản, ta lập bảng:

| Thời điểm t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vị trí bố | 3 | 5 | 8 | 12 | 17 | 23 | 30 | 38 |
| Vị trí con | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |

Con chạy đều trong thời gian 10 s đi được 5 đơn vị dài.

Bố 10 s đầu (1 – 2) đi được 2 đơn vị dài; 10 s kế tiếp (2 – 3) đi được 3 đơn vị dài, sau đó các 10 s kế tiếp là 4, 5, 6, 7, 8 đơn vị dài. Người bố chạy nhanh dần, 10 s trong khoảng (4 – 5) người bố đi được 5 đơn vị dài. Như vậy, trong khoảng thời gian giữa $t_4$ và $t_5$, người bố và người con sẽ chạy cùng tốc độ. Đáp án là A.

**Ví dụ 2.2.** Điện trở nhiệt hay nhiệt điện trở (thermistor) là linh kiện có điện trở thay đổi một cách rõ rệt theo nhiệt độ. Điện trở nhiệt được ứng dụng rộng rãi trong kỹ thuật điện tử. Có hai loại điện trở nhiệt là điện trở nhiệt PTC (Positive Temperature Coefficient) và điện trở nhiệt NTC (Negative Temperature Coefficient).

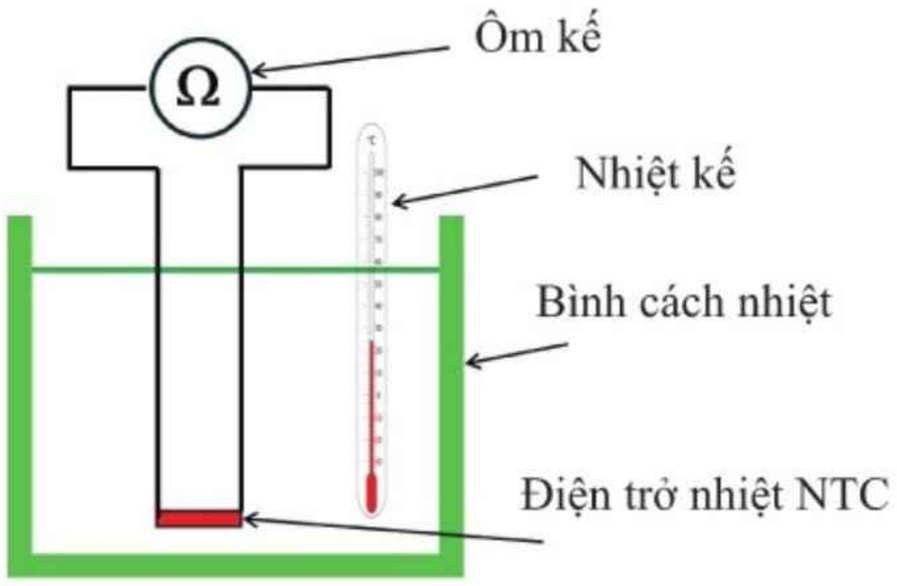
Để khảo sát sự phụ thuộc của giá trị điện trở của điện trở nhiệt NTC vào nhiệt độ, người ta làm thí nghiệm như sau:

(1) Đặt điện trở nhiệt vào giữa bình, đặt nhiệt kế vào trong bình, cạnh điện trở nhiệt (hình 3.9).

(2) Đổ nước mát vào bình cách nhiệt sao cho lượng nước ngập cảm biến của nhiệt kế. Sau đó khoảng 2 phút, đo nhiệt độ của nước và điện trở của điện trở nhiệt.

(3) Tăng nhiệt độ của nước trong bình bằng cách thêm từ từ nước nóng vào bình. Chờ nhiệt độ của nước trong bình ổn định. Đo nhiệt độ của nước và điện trở của điện trở nhiệt.

(4) Lặp lại thao tác (3) để đo nhiệt độ và điện trở của điện trở nhiệt ở các nhiệt độ khác nhau.




***Hình 3.9. Sơ đồ thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc điện trở theo nhiệt độ.***

Kết quả thí nghiệm thu được trong bảng 3.1.

***Bảng 3.1. Sự phụ thuộc của giá trị điện trở theo nhiệt độ***

| Nhiệt độ (°C) | 5 | 9 | 15 | 26 | 32 | 37 | 41 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Điện trở (Ω) | 121951 | 99206 | 73529 | 60532 | 33333 | 26595 | 22522 |
| Nhiệt độ (°C) | 49 | 53 | 58 | 62 | 74 | 80 | |
| Điện trở (Ω) | 16077 | 13661 | 11160 | 9542 | 7564 | 4807 | |

***1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai***

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Điện trở nhiệt NTC có giá trị điện trở tăng khi nhiệt độ giảm. | 0 | 0 |

⊙ **Đáp án:** Đúng.

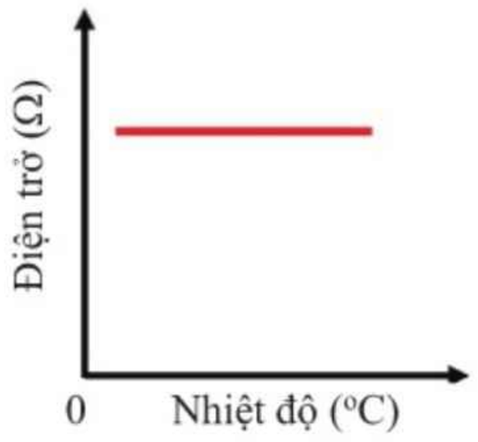
⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ bảng 3.1, ta thấy với điện trở nhiệt NTC đang xét có điện trở tăng khi nhiệt độ giảm.

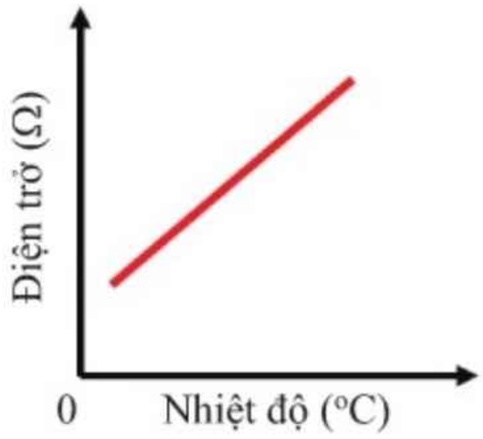
***2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án***

Dạng đồ thị nào sau đây thể hiện gần đúng nhất sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ?

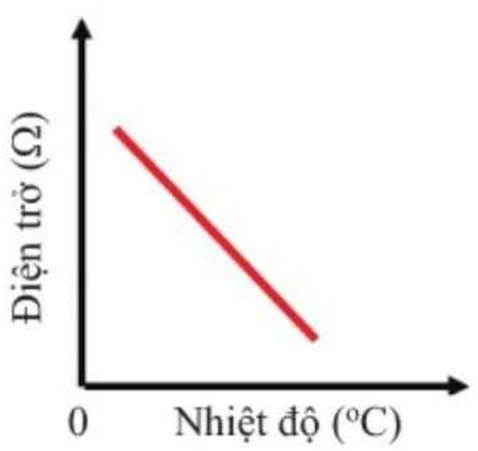
A.



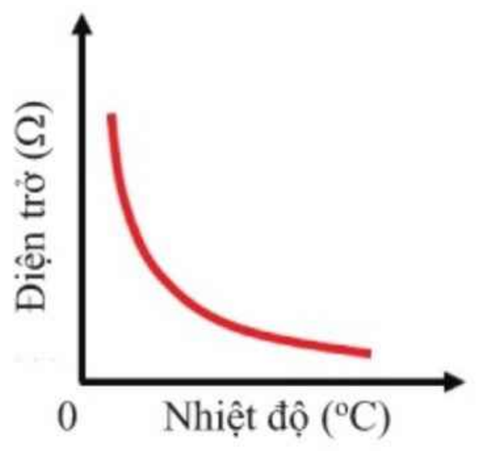

B.




C.




D.




**A.** Hình A. **B.** Hình B. **C.** Hình C. **D.** Hình D.

⊙ **Đáp án: D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ bảng số liệu thấy có sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ nên đồ thị A sai.

Điện trở NTC giảm khi nhiệt độ tăng nên đồ thị B sai.

Như vậy, đáp án nằm ở dạng đồ thị C và D.

Để xác định xem sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ có là hàm tuyến tính hay không, ta xác định một số độ đốc của đường điện trở theo nhiệt độ có giống nhau không.

$$a_1 = \frac{121951 - 73529}{5 - 15} = -4,84 \text{ và } a_1 = \frac{9542 - 4807}{62 - 80} = -263,06.$$

Độ dốc là khác nhau, vậy đồ thị không thể là đồ thị C.

Đáp án đúng là đồ thị D.

***3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án***

Trong khoảng nhiệt độ nào dưới đây, giá trị điện trở của điện trở nhiệt biến đổi nhanh nhất?

**A.** 5 °C – 9 °C. **B.** 19 °C – 26 °C. **C.** 41 °C – 49 °C. **D.** 74 °C – 80 °C.

⊙ **Đáp án: A.**

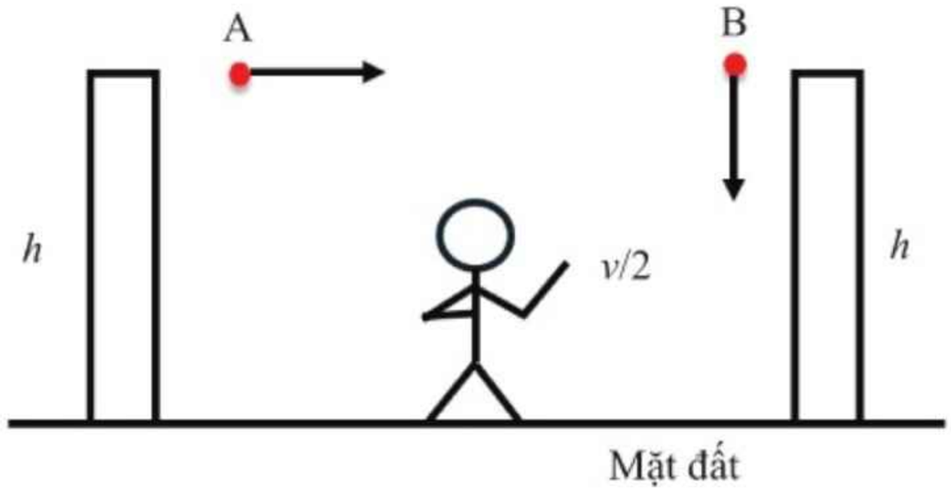
⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ đồ thị dạng hình D, có thể nhận ra ở vùng nhiệt độ thấp thì điện trở biến đổi nhanh nhất theo nhiệt độ. Đáp án A.

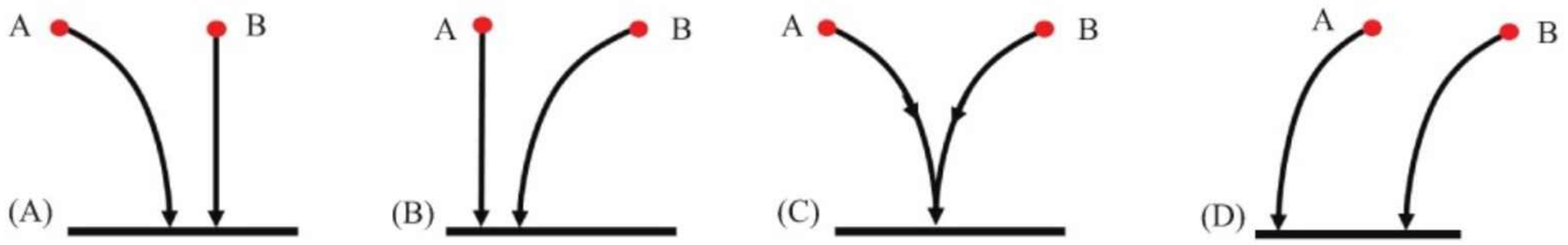
Cách khác là tính độ dốc của các khoảng nhiệt độ với các phương án lựa chọn A, B, C, D và so sánh đưa ra kết quả.

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 5.** Hai viên bi giống hệt nhau ở cùng độ cao h so với mặt đất. Viên bi A được ném ra theo phương nằm ngang với tốc độ $v$, còn viên bi B được thả rơi tự do. Một người đang di chuyển trên mặt đất với tốc độ $v/2$ và quan sát hai viên bi đang rơi.




Đồ thị nào dưới dây mô tả chuyển động của A và B đối với người quan sát?




**A.** Hình (A). **B.** Hình (B). **C.** Hình (C). **D.** Hình (D).

**Bài tập 6.** Một vật chuyển động trên quỹ đạo là một đường thẳng. Sau khi vật chuyển động được 2,5 s tính từ thời điểm bắt đầu chuyển động thì tốc độ của vật đạt được bằng 3,7 m/s. Tiếp theo đó, tốc độ của vật được ghi lại sau các khoảng thời gian liên tục $\Delta t = 2{,}5$ s. Kết quả sự phụ thuộc tốc độ ghi theo các khoảng thời gian liên tục thể hiện trên bảng 3.2.

***Bảng 3.2. Sự phụ thuộc tốc độ của vật theo thời gian***

| *Thời gian (s)* | *Tốc độ (m/s)* |
|---|---|
| 2,5 | 3,7 |
| 5,0 | 7,5 |
| 7,5 | 11,3 |
| 10,0 | 15,1 |
| 12,5 | 18,9 |

***1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án***

Dựa trên số liệu về sự phụ thuộc tốc độ của vật theo thời gian (bảng 3.2), hãy lựa chọn một phương án đúng nhất về chuyển động của vật.

**A.** Nhanh dần đều. **B.** Nhanh dần. **C.** Chậm dần đều. **D.** Chuyển động thẳng đều.

***2. Dạng câu hỏi điền khuyết***

Từ số liệu thu được về sự thay đổi tốc độ chuyển động của vật theo thời gian. Độ lớn gia tốc chuyển động của vật là __(1)__ ($m/s^2$).

***3. Dạng câu hỏi kéo thả***

| ngược chiều | cùng chiều | 0,1 m/s | –0,1 m/s |
|---|---|---|---|

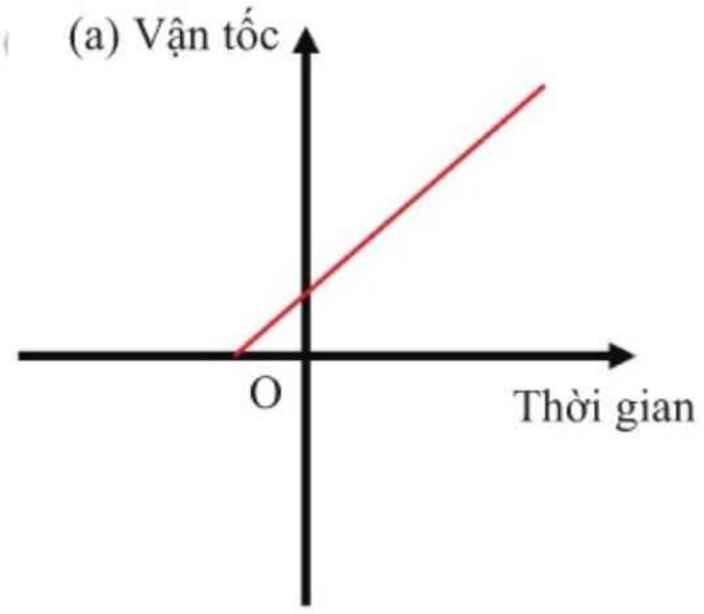
Ở thời điểm ban đầu, vật chuyển động [ ] với gia tốc và có tốc độ bằng [ ]

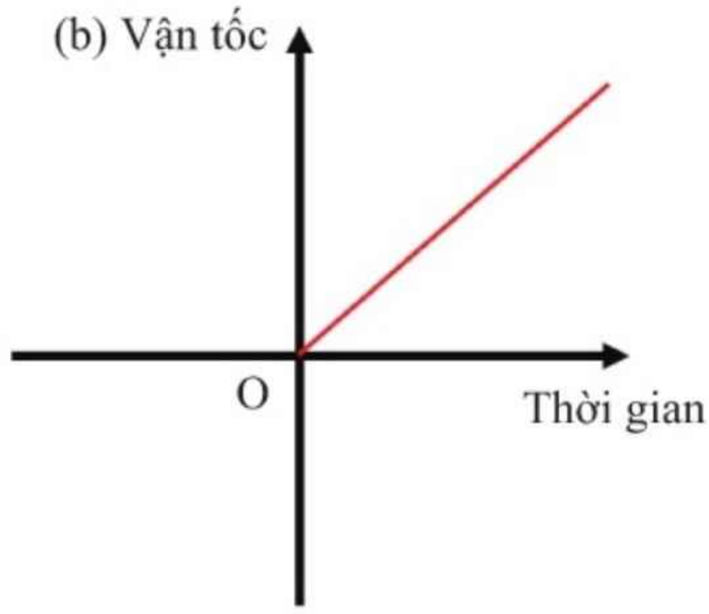
***4. Dạng câu hỏi điền khuyết***

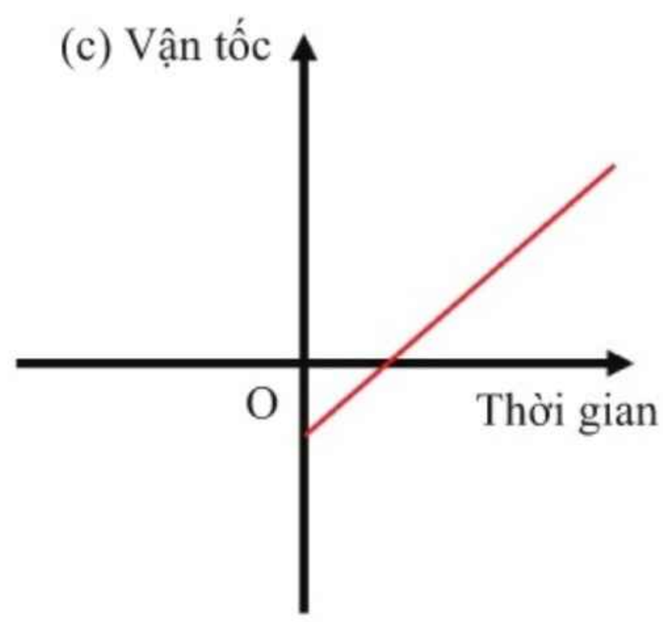
Sau khi vật chuyển động 15,0 s thì tốc độ của vật đạt được bằng __(1)__ (m/s) và quãng đường mà vật đi được bằng __(2)__ (m) *(Làm tròn kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy).*

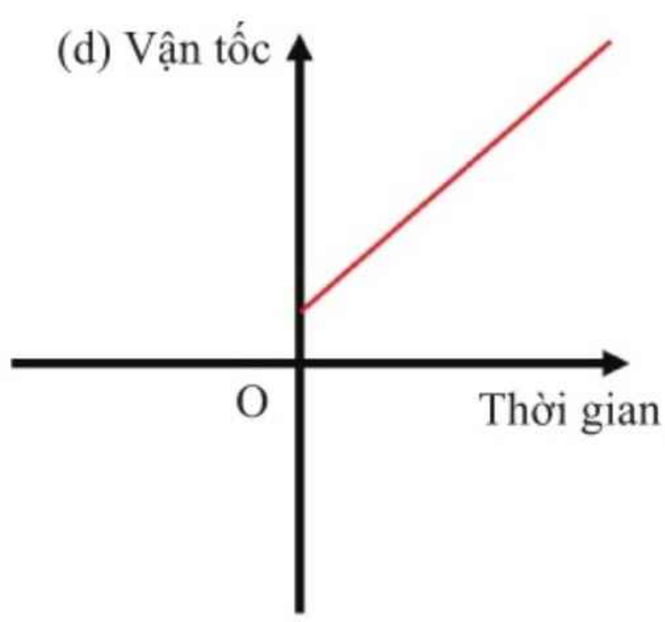
***5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án***

Đồ thị nào sau đây mô tả sự phụ thuộc của vận tốc chuyển động của vật theo thời gian?




**A.** Hình (a). **B.** Hình (b). **C.** Hình (c). **D.** Hình (d).

### 3.3.3. Chủ đề 3: Nhận biết và phân tích thông tin từ bài đọc

**Ví dụ 3.1.** Thép và gang đóng vai trò thiết yếu trong sự phát triển của xã hội, từ hạ tầng cơ bản, công nghiệp nặng, đến các vật dụng trong đời sống hằng ngày. Thép nổi bật với tính linh hoạt, độ bền kéo cao và khả năng chống ăn mòn, thép được sử dụng rộng rãi trong xây dựng, chế tạo ô tô, đóng tàu, v.v.; trong khi đó, gang lại nổi bật với tính dễ đúc, khả năng chịu nén tốt, chịu mài mòn cao và khả năng hấp thụ rung động, nên thường được sử dụng làm thân máy và các chi tiết máy móc công nghiệp. Thép là hợp kim, thành phần chính của thép là sắt (Fe) và carbon (C) với hàm lượng C chiếm từ 0,02% đến 2,14%. Ngoài hai thành phần chính trên, người ta có thể bổ sung một số kim loại khác nữa tùy từng loại thép. Gang cũng là một hợp kim gồm chủ yếu Fe và C, trong đó kim loại chính là Fe và hàm lượng C chiếm từ 2,14% đến 4,5%.

***1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai***

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Hàm lượng C trong gang nhiều hơn trong thép. | | |
| 2 | Do có hàm lượng C thấp hơn thép nên gang có tính chất dễ đúc thành các hình dạng khác nhau mà không cần gia công nhiều. | | |
| 3 | Do thép có hàm lượng C thấp hơn gang nên thép có tính dẻo và khả năng chịu lực tốt hơn, dễ dàng uốn và gia công mà không bị giòn. | | |
| 4 | Trong quá trình luyện thép, khi Fe nóng chảy thì sắt chỉ tồn tại ở thể rắn. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

(1) Thép là hợp kim gồm có kim loại chính là Fe, C chiếm từ 0,02% đến 2,14%. Gang cũng là một hợp kim gồm chủ yếu Fe và C, trong đó kim loại chính là Fe, C chiếm từ 2,14% đến 4,5%. Như vậy, hàm lượng C trong gang là nhiều hơn thép. Phát biểu (1) là Đúng.

(2) Gang có hàm lượng C nhiều hơn thép nên câu phát biểu: "Do có hàm lượng C thấp hơn thép nên gang …" là sai. Phát biểu (2) là Sai.

(3) Từ lời dẫn có: "Thép nổi bật với tính linh hoạt, ……; gang lại nổi bật với tính dễ đúc, khả năng chịu…". Ngoài ra, thêm thông tin ở phát biểu là hàm lượng C trong thép thấp hơn gang nên có thể khẳng định phát biểu (3) là Đúng.

(4) Khi Fe nóng chảy tức là có sự chuyển pha sang thể lỏng, không còn ở thể rắn. Do đó, nếu phát biểu là sắt chỉ tồn tại ở thể rắn như phát biểu (4) là Sai.

***2. Dạng câu hỏi ghép đôi***

| | |
|---|---|
| 1. Kim loại làm nồi nấu gang, thép phải có nhiệt độ nóng chảy riêng | a. phải lớn hơn 2,14%. |
| 2. Gang là hợp kim với thành phần chính là Fe và C trong đó thành phần C | b. lớn hơn rất nhiều nhiệt độ nóng chảy riêng của thép, C, gang. |
| 3. Thép là hợp kim với thành phần chính là Fe và C trong đó thành phần C | c. phải nhỏ hơn 2,14%. |

⊙ **Đáp án:** 1 – b; 2 – a; 3 – c.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Thép có thành phần C chiếm từ 0,02% đến 2,14%. Do đó, hàm lượng C trong sắt phải nhỏ hơn 2,14%. Nối 3 với c.

Gang có thành phần C chiếm từ 2,14% đến 4,5%. Do đó, hàm lượng C trong gang lớn hơn 2,14%. Nối 2 với a.

Kết nối còn lại là 1 với b. Nồi nấu phải có nhiệt độ nóng chảy riêng lớn hơn chất được nấu.

**Ví dụ 3.2.** Năm 1895, nhà vật lý Wilhelm Conrad Röntgen (1845 – 1923) trở thành người đầu tiên quan sát tia X. Ông khám phá ra rằng, tia X là sóng điện từ hoạt động tương tự như ánh sáng nhìn thấy nhưng ở bước sóng ngắn hơn khoảng 1000 lần. Cụ thể, tia X có bước sóng từ $10^{-11}$ m đến $10^{-8}$ m. Tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng mạnh.

***1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án***

Trong Y học tia X được dùng để chẩn đoán bệnh bằng kỹ thuật chụp tia X với nguyên tắc như sau: Chùm tia X do máy phát tia X phát ra xuyên qua bộ phận cần chụp chiếu của người bệnh sẽ đập vào màn huỳnh quang hoặc tấm phim. Do hiện tượng hấp thụ, khi qua bộ phận cơ thể cần chụp, chùm tia X sẽ bị hấp thụ không đồng đều, kết quả là các điểm khác nhau, trên màn sẽ bị chùm tia X tác động với cường độ khác nhau do vậy sẽ tạo nên vùng sáng tối khác nhau. Dựa trên hình ảnh chụp phổi bằng tia X, kết luận nào sau đây là đúng?

**A.** Xương chứa nhiều canxi hấp thụ nhiều tia X hơn nên xuất hiện vùng trắng trên phim.

**B.** Mô mềm hấp thụ tia X nhiều hơn xương nên trên phim xuất hiện màu xám.

**C.** Các khoang chứa khí như phổi hấp thụ tia X rất ít nên xuất hiện vùng tối trên phim.

**D.** Khi nhìn trên tấm phim chụp X-quang trên, bác sĩ có chuyên môn sẽ xác định được người bệnh có mắc các bệnh như tràn dịch màng phổi, ung thư phổi, viêm phổi hay không.

⊙ **Đáp án: A, C, D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ hình ảnh nhận thấy, vùng có mật độ cao như xương sẽ tạo vùng trắng còn mô mềm hấp thụ ít hơn tạo vùng xám, phổi chứa nhiều khí dễ xuyên qua sẽ là vùng tối. Cường độ tia X sau khi qua xương là ít nhất và tạo vùng sáng chứng tỏ xương hấp thụ nhiều tia X (A – Đúng). Mô mềm hấp thụ ít tia X hơn xương tạo vùng xám (B – Sai). Tương tự C và D là Đúng.

***2. Dạng câu hỏi ghép đôi***

Tia X được ứng dụng trong kiểm tra hành lý ở sân bay nhờ vào các tính chất và ứng dụng như sau:

| | |
|---|---|
| 1. Vật liệu có mật độ nguyên tử cao thì | a. hấp thụ tia X rất mạnh. |
| 2. Kim loại hoặc chì sẽ | b. không hấp thụ tia X. |
| 3. Nhựa sẽ gần như | c. hấp thụ tia X nhiều hơn vật liệu có mật độ nguyên tử thấp. |
| 4. Độ dày của vật liệu càng mỏng thì | d. hấp thụ tia X càng ít. |

⊙ **Đáp án:** 1 – c; 2 – a; 3 – b; 4 – d.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo phân tích, vật liệu có mật độ nguyên tử càng cao thì hấp thụ tia X càng mạnh và như vậy, hấp thụ tia X nhiều hơn vật liệu có mật độ nguyên tử thấp (1 – c). Kim loại hoặc chì sẽ hấp thụ tia X rất mạnh so với nhựa sẽ gần như không hấp thụ tia X (2 – a, 3 – b). Vật liệu càng mỏng càng dễ xuyên qua nên hấp thụ tia X càng ít (4 – d).

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 7.** Một trong những phát hiện mang tính cách mạng của ngành Khảo cổ học thế kỷ XX là sự phát hiện ra lăng mộ của Pharaoh Ai Cập Tutankhamun vào năm 1922 bởi Howard Carter. Cùng với xác ướp, nhiều vật dụng cũng được chuyên khỏi lăng mộ, trong đó bao gồm: (1) Các mảnh kính; (2) Dao cạo bằng đồng; (3) Trái cây khô và (4) Giầy da. Những vật nào trong số những vật trên có thể được dùng để xác định niên đại của lăng mộ cổ theo phương pháp đồng vị phóng xạ Carbon?

**A.** 3 và 4. **B.** 1 và 2. **C.** 2, 3 và 4. **D.** 1 và 3.

**Bài tập 8.** Lịch sử của vật lý hạt nhân, khác biệt rõ rệt so với vật lý nguyên tử, bắt đầu với phát hiện về phóng xạ do Henri Becquerel thực hiện vào năm 1896. Trong khi nghiên cứu hiện tượng lân quang của muối uranium, Becquerel phát hiện ra rằng một số chất có thể

phát ra bức xạ mà không cần ánh sáng kích thích. Năm sau đó, Joseph John Thomson phát hiện ra điện tử, chứng minh rằng nguyên tử không phải là đơn vị cấu trúc cuối cùng mà có cấu trúc bên trong.

Đầu thế kỷ XX, mô hình nguyên tử mứt mận (Plum pudding model), do J. J. Thomson đề xuất, cho rằng nguyên tử là một quả bóng có điện tích dương với các điện tử phân bố bên trong. Mô hình này đã được thay thế khi các thí nghiệm cho thấy nguyên tử có cấu trúc phức tạp hơn. Vào thời điểm này, các nhà vật lý đã phân loại ba loại bức xạ từ các nguyên tử: bức xạ alpha ($\alpha$), beta ($\beta$) và gamma ($\gamma$).

Năm 1911, các thí nghiệm của Ernest Rutherford, cùng với sự hỗ trợ của Hans Geiger và Ernest Marsden, dẫn đến việc phát triển mô hình hạt nhân nguyên tử, trong đó hạt nhân dương nằm ở trung tâm và điện tử quay quanh. Sau đó, vào năm 1914, James Chadwick phát hiện ra neutron, một loại hạt không mang điện nhưng có khối lượng gần bằng proton.

Thí nghiệm về phân rã beta vào năm 1914 cho thấy quang phổ phân rã beta là liên tục, không phải rời rạc như các phân rã alpha và gamma. Điều này chỉ ra rằng các hạt beta không phát ra năng lượng theo các mức năng lượng riêng biệt mà theo một phổ liên tục, dẫn đến vấn đề về bảo toàn năng lượng trong các phân rã.

Vào năm 1915, Albert Einstein công bố lý thuyết tương đối hẹp và công thức nổi tiếng $E = mc^2$, mô tả sự tương đương giữa năng lượng ($E$) và khối lượng ($m$), cho thấy rằng khối lượng có thể chuyển đổi thành năng lượng và ngược lại. Đây là một phần quan trọng trong việc giải thích nguồn năng lượng phóng xạ.

Cuối cùng, nghiên cứu tiếp tục cho thấy rằng hạt nhân không phải là cấu trúc đơn giản mà là sự kết hợp của các phần nhỏ hơn, gọi là nucleon, bao gồm proton và neutron. Sự kết hợp này và các tương tác của chúng đã dẫn đến sự phát triển của mô hình hạt nhân hiện đại và lý thuyết trường lượng tử.

***1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai***

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Joseph John Thomson đã chứng minh các nguyên tử có cấu trúc bên trong. | | |
| 2 | Các bức xạ alpha, beta và bức xạ gamma được phát hiện vào cuối thế kỷ XIX. | | |
| 3 | Albert Einstein đã đưa ra công thức $E = mc^2$, trong đó $E$ là năng lượng vật có được khi có khối lượng $m$. | | |
| 4 | Hạt nhân được cấu tạo bởi các electron và các nucleon. | | |

### *2. Dạng câu hỏi kéo thả*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| James Chadwick | electron | Albert Einstein | J. J. Thomson | beta |

Trong vật lý hạt nhân, mô hình mứt mận (Plum pudding model) được phát triển bởi [ ] vào cuối thế kỷ XIX, mô tả nguyên tử là một quả bóng điện tích dương với các [ ] phân bố bên trong. Tuy nhiên, mô hình này đã được thay thế bởi mô hình hạt nhân sau khi [ ] phát hiện ra neutron vào năm 1932, một hạt không mang điện trong hạt nhân. Lý thuyết tương đối hẹp của [ ] vào năm 1905 đã cung cấp cơ sở lý thuyết quan trọng cho sự hiểu biết về sự tương đương giữa năng lượng và khối lượng.

**Bài tập 9. Sóng siêu âm**

Trong y học, kỹ thuật chẩn đoán bằng sóng siêu âm được sử dụng phổ biến để thu được hình ảnh của một bộ phận cần được quan sát trong cơ thể như siêu âm bụng, siêu âm thai nhi, v.v.. Nhờ đó, các bác sĩ có thể quan sát cấu trúc mô, cơ quan và hỗ trợ chẩn đoán bệnh lý và theo dõi tình trạng sức khoẻ của bệnh nhân. Sóng siêu âm là sóng cơ có tần số lớn hơn 20 kHz, nằm ngoài giới hạn nghe của con người. Tuy nhiên, một số loài vật như cá voi có thể giao tiếp bằng sóng siêu âm. Vì có bản chất là sóng âm nên sóng siêu âm có các tính chất của một sóng cơ học và chỉ có thể truyền trong môi trường vật chất. Sóng siêu âm được tạo ra bởi các nguồn phát dao động, tần số của sóng siêu âm phụ thuộc vào tần số dao động của nguồn phát. Sóng siêu âm có tần số càng cao thì độ phân giải của hình ảnh được tăng lên, nhưng khả năng xuyên qua các mô sẽ giảm. Đầu dò siêu âm chứa các tinh thể áp điện có khả năng biến đổi năng lượng điện thành cơ học và ngược lại. Khi điện áp xoay chiều được đặt vào các tinh thể áp điện, chúng sẽ dao động với cùng tần số của điện áp xoay chiều, tạo ra sóng siêu âm (hiệu ứng áp điện thuận). Ngược lại, khi tinh thể áp điện chịu tác động của sóng siêu âm, các tinh thể áp điện sẽ dao động tạo ra hiệu điện thế biến thiên trên bề mặt tinh thể vật liệu áp điện (hiệu ứng áp điện nghịch). Khi đầu dò tiếp xúc với bề mặt cơ thể, sóng siêu âm do đầu dò phát ra lan truyền trong cơ thể. Khi sóng siêu âm lan truyền tới bề mặt giữa hai môi trường không đồng nhất trong cơ thể, một phần của nó sẽ bị phản xạ và phần còn lại sẽ bị khúc xạ. Như vậy, sóng siêu âm phản xạ được thu nhận bởi đầu dò, tinh thể áp điện chuyển sóng siêu âm thành tín hiệu điện. Từ đó sử dụng các phần mềm máy tính để tái tạo hình ảnh của cơ quan trong cơ thể.

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | Con người có thể nghe được sóng siêu âm. | | |
| 2 | Khi siêu âm dùng dòng điện xoay chiều có tần số 22 kHz thì tạo ra sóng siêu âm có tần số là 22 kHz. | | |
| 3 | Sóng siêu âm có thể truyền qua môi trường chân không. | | |
| 4 | Khi sóng siêu âm gặp bề mặt giữa hai môi trường không đồng nhất, toàn bộ sóng siêu âm sẽ bị phản xạ lại. | | |

### 2. Dạng câu hỏi ghép đôi

Nối các thành phần sau với vai trò tương ứng trong quá trình sử dụng máy siêu âm:

| | |
|---|---|
| 1. Tinh thể áp điện | a. tái tạo hình ảnh cơ quan trong cơ thể. |
| 2. Phần mềm máy tính | b. phát và thu sóng siêu âm. |
| 3. Đầu dò nhận sóng siêu âm | c. sẽ tạo tín hiệu điện từ sóng siêu âm. |
| 4. Bề mặt giữa hai môi trường không đồng nhất | d. gây ra hiện tượng phản xạ sóng siêu âm. |

### 3. Dạng câu hỏi kéo thả

phản xạ | thấp hơn | tần số | cao hơn | vị trí

Trong quá trình kiểm tra một khối u trong cơ thể bằng sóng siêu âm, bác sĩ nhận thấy rằng hình ảnh thu không được rõ ràng do sóng siêu âm bị phản xạ quá nhiều ở lớp mỡ bên ngoài. Để cải thiện chất lượng hình ảnh thì bác sĩ sẽ cần phải thoa gel để giúp giảm bớt sự [ ] không cần thiết và tăng cường khả năng truyền sóng siêu âm, đồng thời điều chỉnh sao cho [ ] của sóng siêu âm [ ] để tăng cường khả năng đâm xuyên của sóng siêu âm và thay đổi [ ] của đầu dò để sóng siêu âm không đi qua lớp mỡ dày một cách trực tiếp, mà đi qua ở một góc khác.

### 3.3.4. Chủ đề 4: Phân tích thông tin và tính toán đúng đơn vị

**Ví dụ 4.1.** Theo định luật II Newton, một vật nhỏ khối lượng $m$ khi chịu tác dụng của một lực $F$ sẽ chuyển động với gia tốc $a$ cùng hướng với lực tác dụng, có độ lớn $a = \frac{F}{m}$. Xét hai vật nhỏ 1 và 2 có cùng khối lượng và sát nhau, nằm trên mặt bàn phẳng nhẵn nằm ngang (xem hình vẽ). Nếu chúng chịu tác dụng của các lực đẩy $F_1$, $F_2$ ($F_1 > F_2$) thì lực tác dụng của vật 1 lên vật 2 là:

**A.** $(F_1 + F_2)/2$. **B.** $(F_1 - F_2)/2$. **C.** $F_1$. **D.** $F_1 - F_2$.

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

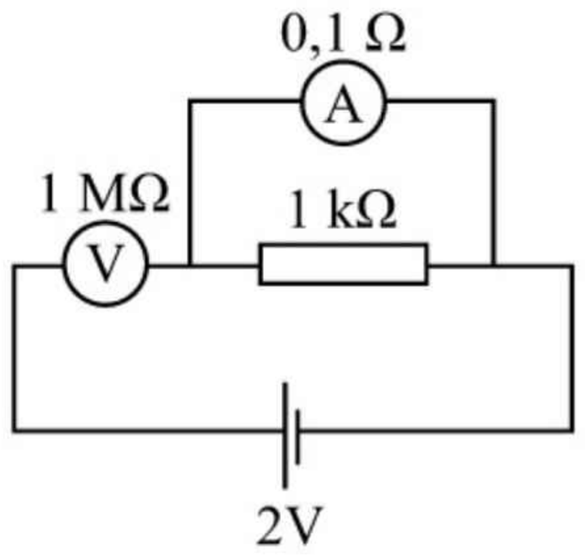
Hai vật dính liền nhau nên sẽ chuyển động cùng với gia tốc $a = \frac{F_1 - F_2}{m+m} = \frac{F_1 - F_2}{2m}$.

Để vật 2 chuyển động với gia tốc $a$ thì lực $F$ tác dụng từ vật 1 lên vật 2 là:

$$F - F_2 = ma \rightarrow F = F_2 + m\frac{F_1 - F_2}{2m} = \frac{F_1 + F_2}{2}.$$

Đáp án là A.

**Ví dụ 4.2.** Theo định luật Ohm cho đoạn mạch, điện áp $U$ giữa hai điểm trong một đoạn mạch tỷ lệ thuận với dòng điện $I$ chạy qua đoạn mạch đó và điện trở $R$ của đoạn mạch: $U = I \cdot R$.




Một học sinh khi cần đo hiệu điện thế và dòng điện qua điện trở, thay vì mắc vôn kế song song với điện trở và ampe kế nối tiếp với điện trở, học sinh đã mắc sai mạch như hình vẽ. Vôn kế có điện trở 1 MΩ còn ampe kế có điện trở 0,1 Ω. Nguồn điện có suất điện động $E = 2\ V$ và có điện trở trong không đáng kể. Hỏi, với cách mắc đó, phát biểu nào sau đây là đúng về giá trị hiển thị trên ampe kế hoặc vôn kế?

**A.** Vôn kế chỉ giá trị 2 V. **B.** Ampe kế chỉ giá trị 20 A.

**C.** Vôn kế chỉ giá trị 0 V. **D.** Ampe kế chỉ giá trị 2 mA.

⊙ **Đáp án: A.**

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Vôn kế và ampe kế có điện trở nên có dòng chạy qua mạch. Điện trở vôn kế là lớn nên điện áp rơi chủ yếu trên vôn kế, giá trị hiển thị trên vôn kế không thể là 0 V. Loại phương án C.

Từ điện trở của vôn kế thấy dòng qua mạch lớn nhất là $I = \frac{2}{1 \cdot 10^6} = 2 \cdot 10^{-6}$ A, dòng qua ampe kế luôn nhỏ hơn dòng mạch chính nên loại phương án B và D.

Đáp án cuối cùng là A.

* Giải chính xác có: $U_V = \frac{E}{R_V + \frac{R_A \cdot R}{R_A + R}} \cdot R_V = \frac{2}{1 \cdot 10^6 + \frac{0,1 \cdot 10^3}{0,1 + 10^3}} \cdot 10^6 \simeq 2$ (V).

**Ví dụ 4.3.** Biết nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy.

Trong quá trình nấu chảy 15 tạ (1500 kg) thép với nhiệt nóng chảy riêng của thép là $2,77 \cdot 10^5$ J/kg, nhiệt lượng cần cung cấp để nóng chảy hoàn toàn số thép trên là __(1)__ ($.10^7$ J).

*(Làm tròn kết quả đến hai chữ số sau dấu phẩy).*

**⊙ Đáp án:** 41,55.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Nhiệt lượng cần là $Q = m\lambda = 1500 \cdot 2,77 \cdot 10^5 = 41,55 \cdot 10^7$ (J).

**Ví dụ 4.4.** Potassium (kali) là một khoáng chất quan trọng cho sức khỏe của cơ thể. Khoáng chất này giúp duy trì cân bằng nước và điện giải trong tế bào, hỗ trợ hoạt động của cơ bắp và hệ thần kinh, cũng như giảm nguy cơ mắc các bệnh tim mạch. Chuối, khoai tây, khoai lang là những thực phẩm có hàm lượng potassium cao. Potassium cũng là nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu đối với cây trồng. Trong potassium tự nhiên có 0,0117% là đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ với chu kỳ bán rã $T$ là $1,25 \cdot 10^9$ năm. Biết hằng số phóng xạ $\lambda$ liên hệ với chu kỳ bán rã $T$ theo công thức $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ và độ phóng xạ $H$ là số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian 1 giây được xác định bởi công thức $H = \lambda.N$ với $N$ là số hạt nhân chất phóng xạ.

Biết Bq và Ci là đơn vị đo độ phóng xạ. 1 Bq = 60 phân rã trên phút; 1 Ci = $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq. 1 năm có 365,25 ngày. Số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$.

***Lựa chọn phương án đúng/sai:***

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Độ phóng xạ của ${}^{40}_{19}K$ trong mỗi gam potassium tự nhiên là 30,9 Bq. | | |
| 2 | Một quả chuối trung bình chứa khoảng 450 mg potassium. Độ phóng xạ của lượng potassium đó là 13,9 Bq. | | |
| 3 | Hàm lượng potassium trung bình trên mỗi kilôgam cơ thể người trưởng thành là 2,5 g/kg. Độ phóng xạ của ${}^{40}_{19}K$ trong cơ thể một người trưởng thành có khối lượng 75 kg là 13,9 Ci. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

1) $H = \lambda N = \dfrac{\ln 2}{\mathrm{T}} \cdot \dfrac{0{,}0117}{100} \dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{M}}$

$$N_A = \frac{\ln 2}{1{,}25 \cdot 10^9 \cdot (365{,}25 \cdot 24 \cdot 3600)} \frac{0{,}0117}{100} \cdot \frac{1}{40} \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23} = 30{,}9 \text{ Bq}.$$

2) $H = 450 \cdot 10^{-3} \cdot 30{,}9 = 13{,}9 \text{ Bq}$.

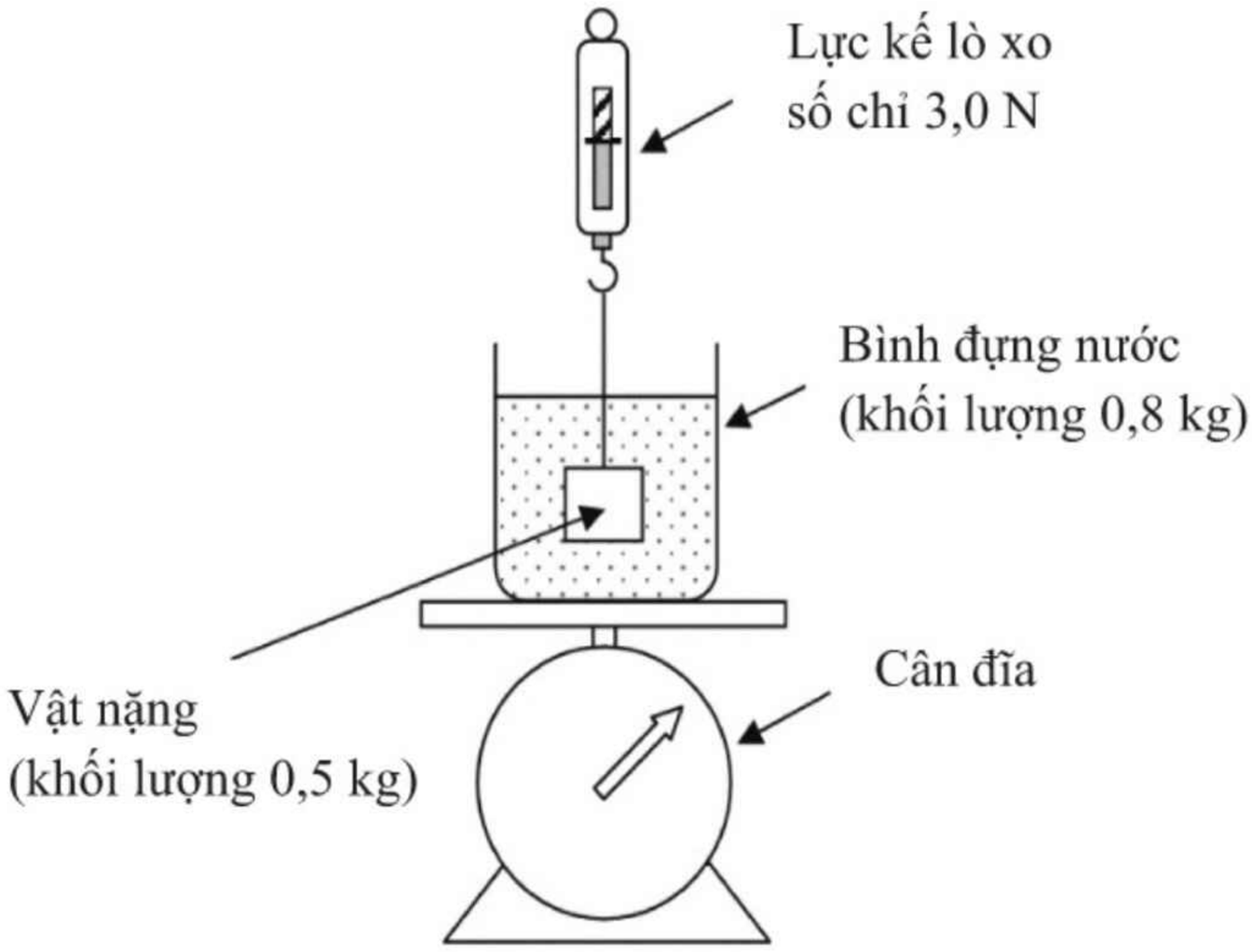
3) $H = 75 \cdot 2{,}5 \cdot 30{,}9 = 5793{,}75 \text{ Bq} = 1{,}56 \cdot 10^{-7} \text{Ci}$.

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 10.** Một ô tô tải kéo một ô tô con có khối lượng 2 tấn và cùng chạy nhanh dần đều với vận tốc ban đầu $v_0 = 0$ m/s. Sau thời gian 50 s, hai ô tô đi được 400 m. Bỏ qua lực cản tác dụng lên ô tô con. Độ cứng của dây cáp nối hai ô tô là $k = 2 \cdot 10^6$ N/m thì khi đó dây cáp giãn ra thêm một đoạn là:

**A.** $\Delta x = 0{,}32$ mm. **B.** $\Delta x = 0{,}32$ cm. **C.** $\Delta x = 0{,}16$ mm. **D.** $\Delta x = 0{,}16$ cm.

**Bài tập 11.** Một vật khối lượng 0,5 kg được treo bởi lực kế lò xo và nằm ngập trong nước của một bình đựng nước. Bình đựng nước được đặt trên một cân đĩa như hình vẽ.




Nếu khối lượng của bình nước là 0,8 kg và số chỉ của lực kế lò xo là 3,0 N. Lấy gia tốc trọng trường là 10 $m/s^2$. Số chỉ của cân đĩa là:

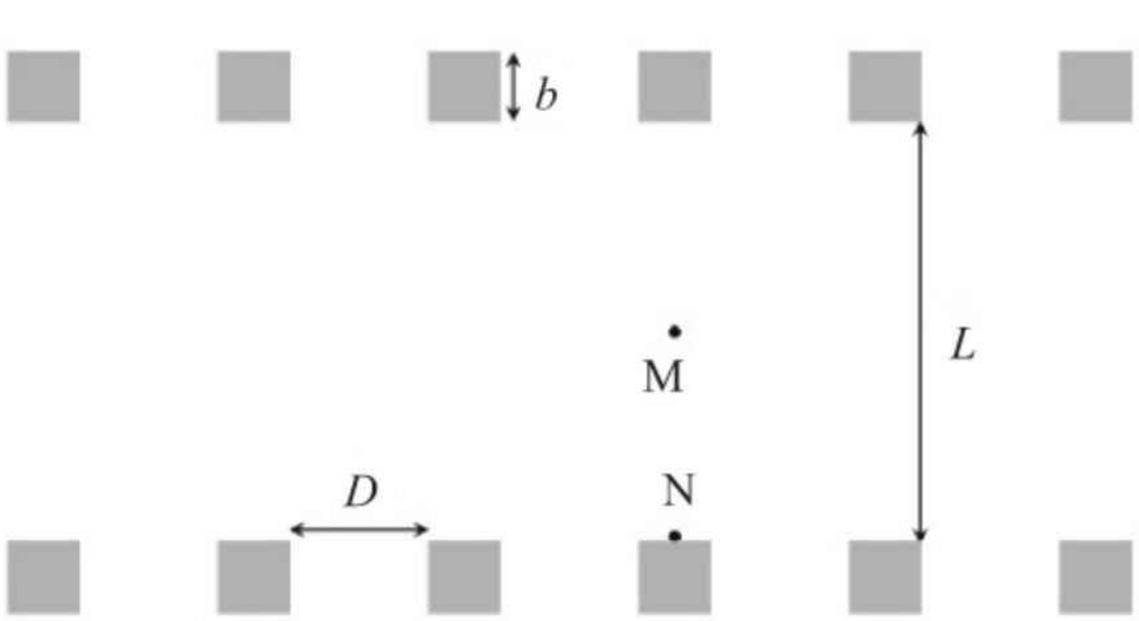
**A.** 1,0 kg. **B.** 0,8 kg. **C.** 1,3 kg. **D.** 1,6 kg.

**Bài tập 12.** Lò nấu sử dụng điện để luyện thép với hiệu suất sử dụng là 90%. Lượng điện năng cần cung cấp cho quá trình làm nóng chảy 15 tạ thép với nhiệt nóng chảy riêng của thép là $2{,}77 \cdot 10^5$ J/kg là __(1)__ (theo đơn vị kWh). Biết 1 kWh = $3{,}6 \cdot 10^6$ J (*Điền kết quả làm tròn với hai chữ số sau dấu phẩy).*

**Bài tập 13.** Xét cấu trúc hành lang "vô cực" như hình vẽ.

Hành lang rất dài, lối đi thẳng, có mái che. Mái của hành lang được nâng đỡ bởi các cột vuông có chiều rộng $b = 0{,}3$ m ở hai bên. Khoảng cách giữa các cột trụ ở cùng một phía $D = 3$ m và chiều rộng của lối đi $L = 5$ m. Một người quan sát đứng tại điểm M sẽ không thể nhìn thấy vật thể nào bên ngoài hành lang từ cột thứ $n$ trở đi (coi hai cột ngang hàng với người quan sát là cột thứ 0). Giá trị $n$ là:

**A.** 6. **B.** 7. **C.** 8. **D.** 9.

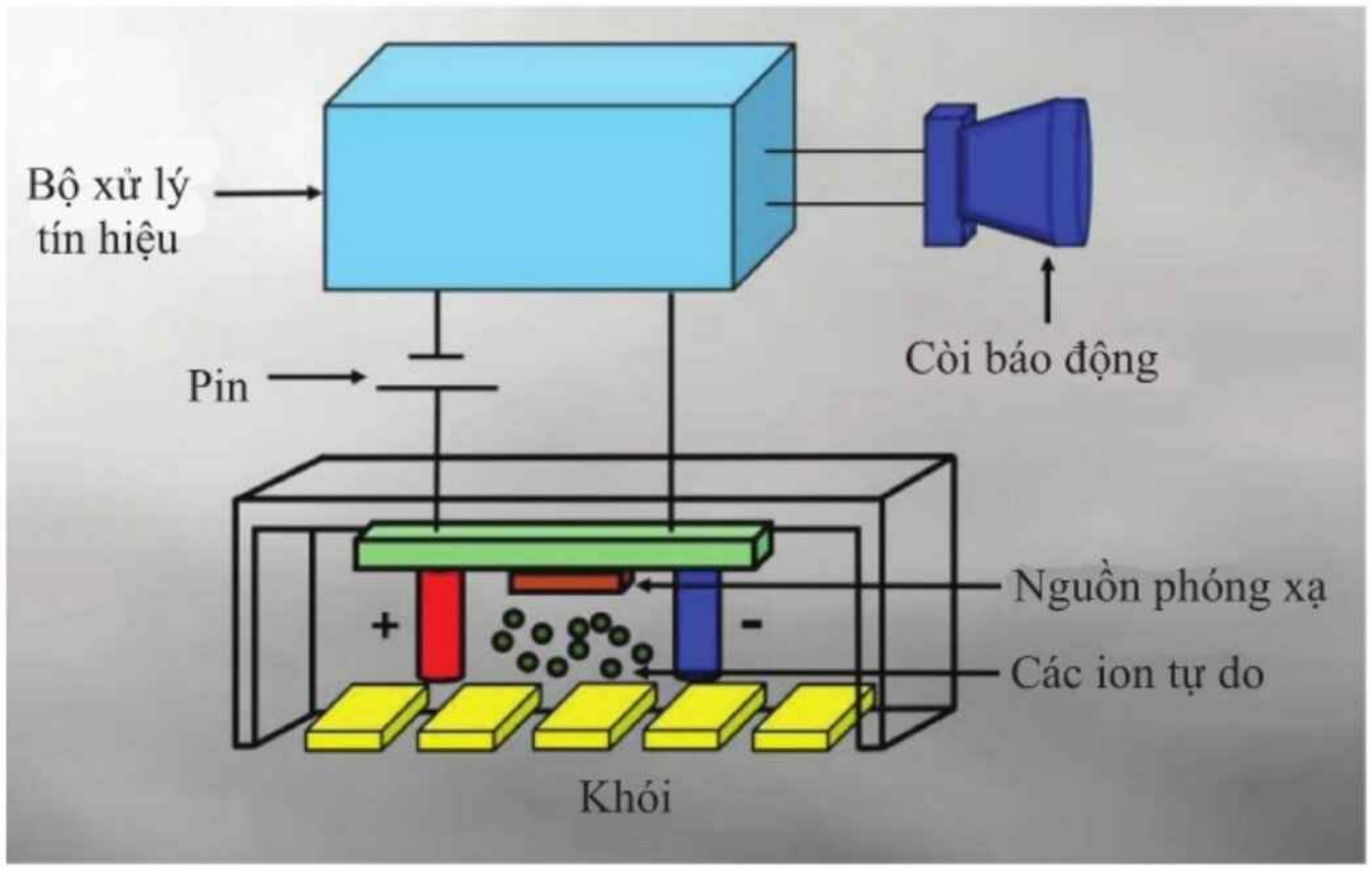


**Bài tập 14.** Một bệnh nhân điều trị ung thư bằng đồng vị phóng xạ (phân rã ra tia $\gamma$), các bác sĩ dùng tia $\gamma$ để diệt tế bào ác tính. Thời gian chiếu xạ lần đầu là $\Delta t = 16$ phút, cứ sau 20 ngày thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết nguồn chiếu xạ dùng đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã $T = 3$ tháng (coi $\Delta t \ll T$ và một tháng gồm 30 ngày) và bệnh nhân chỉ dùng một nguồn cho các lần chiếu xạ thì lần chiếu xạ thứ ba phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia $\gamma$ như lần đầu?

Cho biết: Độ phóng xạ $H_t$ xác định bằng số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian 1 giây, liên hệ với hằng số phóng xạ $\lambda$ ($\lambda = \frac{\ln 2}{T}$) và số hạt nhân chất phóng xạ $N_t$ trong mẫu theo công thức $H_t = \lambda N_t$. Số hạt nhân phóng xạ của một mẫu giảm theo thời gian t quy luật $N_t = N_o \cdot 2^{\frac{-t}{T}}$ với $N_0$ là số hạt nhân phóng xạ ở thời điểm lấy làm mốc thời gian $t = 0$.

**A.** 28,0 phút. **B.** 24,0 phút. **C.** 22,4 phút. **D.** 21,8 phút.

**Bài tập 15.** Để phòng chống cháy nổ, người ta sử dụng cảm biến báo khói ion hóa với sơ đồ hoạt động đơn giản hóa như hình 3.10.




***Hình 3.10. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của cảm biến khói ion hóa.***

Nguồn phóng xạ $\alpha$ americium ${}^{241}_{95}Am$ có chu kỳ bán rã là $1{,}58 \cdot 10^5$ ngày được đặt giữa hai bản kim loại kết nối với một pin. Các hạt $\alpha$ phóng ra làm ion hóa không khí giữa hai bản kim loại, cho phép một dòng điện nhỏ chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu. Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại, các ion trong này sẽ kết hợp với những phân tử khói và dịch chuyển chậm hơn làm cường độ dòng điện chạy giữa hai bản kim loại giảm đi. Khi dòng điện giảm tới mức nhất định thì bộ xử lý tín hiệu điện sẽ gửi tín hiệu kích hoạt

còi báo cháy. Biết hằng số phóng xạ $\lambda$ liên hệ với chu kỳ bán rã $T$ theo công thức $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ và độ phóng xạ $H$ là số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian 1 giây được xác định bởi công thức $H = \lambda \cdot N$ với $N$ là số hạt nhân chất phóng xạ.

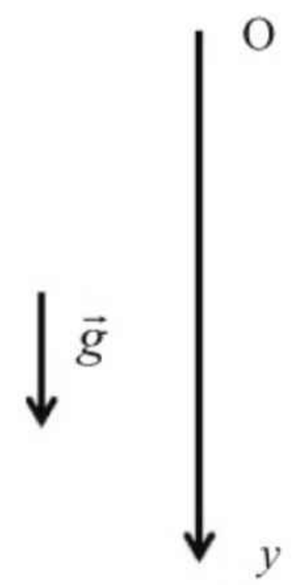
Biết Bq và Ci là đơn vị đo độ phóng xạ. 1 Bq = 60 phân rã trên phút; 1 Ci = $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Bq. 1 năm có 365,25 ngày. Số Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$.

***Lựa chọn phương án đúng/sai:***

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Hằng số phóng xạ của americium $^{241}_{95}Am$ là $5{,}077 \cdot 10^{-11}\,\text{s}^{-1}$. | | |
| 2 | Độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ có khối lượng 0,25 μg là 31,7 Bq. | | |
| 3 | Sau khi sử dụng 10 năm, khối lượng của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ trong cảm biến giảm còn 98,41% so với khối lượng ban đầu lúc mới mua. | | |

**Bài tập 16.** Sự rơi tự do được định nghĩa là sự rơi của các vật chỉ dưới tác dụng của trọng lực. Nếu vật rơi trong không khí mà độ lớn của lực cản không khí không đáng kể so với trọng lượng của vật thì cũng gọi là rơi tự do.

Chuyển động rơi tự do là một chuyển động nhanh dần đều, theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống. Ở cùng một nơi trên Trái Đất, các vật rơi tự do với cùng một gia tốc $a = g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$ ($g$ gọi là gia tốc trọng trường).




***Hình 3.11. Chiều lựa chọn trục Oy cùng chiều với gia tốc trọng trường $\vec{g}$.***

Để giải các bài toán về rơi tự do, thường chọn trục tọa độ Oy như hình 3.11, gốc tọa độ O tại vị trí bắt đầu rơi (ứng với vật ở độ cao $h$ so với mặt đất), chiều dương Oy hướng từ trên xuống và gốc thời gian ($t = 0$) là lúc vật bắt đầu rơi. Khi đó, bài toán về rơi tự do như bài toán về chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc ban đầu $v_0 = 0$ và gia tốc $a = g$. Khi đó:

Tốc độ của vật sau khoảng thời gian $t$ xác định bởi: $v = gt$. (1)

Quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian $t$ xác định bởi: $s = \frac{1}{2}gt^2$. (2)

Ở đây, có mối liên hệ giữa tốc độ, gia tốc và quãng đường như sau: $v^2 = 2gs$. (3)

***1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án***

Các mệnh đề nào sau đây không đúng?

**A.** Chuyển động rơi tự do có đặc điểm là chuyển động theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống.

**B.** Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng, nhanh dần đều.

**C.** Thời điểm ban đầu, vật rơi tự do có vận tốc theo phương ngang khác 0.

**D.** Vật rơi trong không khí mà độ lớn của lực cản không khí đáng kể so với trọng lượng của vật thì cũng gọi là rơi tự do.

***2. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai***

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Chuyển động của người nhảy dù là rơi tự do. | | |
| 2 | Vật rơi tự do là vật rơi chỉ dưới tác dụng của trọng lực. | | |
| 3 | Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu từ độ cao 5 m xuống. Tốc độ của nó sau 0,5 giây là 4,9 m/s. | | |
| 4 | Các mảnh giấy vụn li ti rơi xuống sau khi được bắn ra từ ống pháo giấy là rơi tự do. | | |

***3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án***

Một quả bóng tennis bị rơi xuống từ mép sân thượng của một tòa nhà cao tầng, tới đất sau khoảng thời gian 5 s. Độ cao của toà nhà khi đó là:

**A.** 12,25 m. **B.** 122,5 m. **C.** 245,0 m. **D.** không xác định được.

***4. Dạng câu hỏi điền khuyết***

Một vật được thả rơi tự do từ độ cao 80 m. Tốc độ rơi của vật sau 2 giây là: _(1)_ (m/s). Thời gian rơi của vật cho đến khi chạm đất là _(2)_ (s). *(Làm tròn kết quả đến hai chữ số sau dấu phẩy).*

***5. Dạng câu hỏi điền khuyết***

Thả một hòn đá rơi (coi là rơi tự do) từ miệng một cái hang sâu xuống đến đáy. Sau 4 s kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s. Chiều sâu của hang là _(1)_ (m). *(Làm tròn kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy).*

## 3.3.5. Chủ đề 5: Phân tích số liệu dạng bảng và đồ thị

Các số liệu trong hóa học nói riêng và trong khoa học nói chung thường được trình bày dưới dạng đồ thị và bảng. Các số liệu trong bảng hoặc đồ thị có mối quan hệ với nhau hoặc biến đổi theo quy luật nhất định. Khi phân tích số liệu, người đọc cần tìm ra những những thông tin có giá trị từ dữ liệu để từ đó rút ra mối liên hệ hoặc quy luật này.

### 1. Phân tích số liệu dạng bảng

Để nắm được nội dung một bảng số liệu, cần chú ý các điểm sau:

– Tên bảng: Thông thường, từ tên bảng có thể hiểu được sơ lược về các nội dung trong bảng số liệu.

– Tên cột và hàng trong bảng: gồm các đại lượng đang khảo sát. Đơn vị cũng thường được viết cùng các đại lượng.

Ví dụ: Thực hiện phản ứng: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$, đo thể tích khí thoát ra tại các thời điểm khác nhau. Kết quả được trình bày trong bảng sau:

***Bảng 3.3. Thể tích khí thoát ra tại các thời điểm***

| Thời điểm (phút) | 0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 |
|---|---|---|---|---|
| Thể tích khí (mL) | 0,0 | 2 | 5 | 10 |

Như vậy, từ tên bảng có thể xác định được sơ lược nội dung trong bảng là mối quan hệ giữa thể tích khí $H_2$ thoát ra trong phản ứng và thời gian.

Từ tên cột và hàng cũng xác định được thời gian được tính bằng đơn vị phút và thể tích khí tính bằng mL.

Một số thao tác thường gặp khi phân tích số liệu dạng bảng như sau:

– So sánh và tìm xu hướng biến đổi của số liệu: So sánh các giá trị giữa các cột hoặc hàng để tìm ra xu hướng biến đổi số liệu hoặc sự khác biệt quan trọng.

– Xem xét các mối quan hệ giữa các biến trong bảng để xác định liệu có sự tương quan hoặc liên hệ nào không, ví dụ: tăng, giảm hay không đổi; tăng hay giảm theo quy luật nào, gấp bao nhiêu lần hay theo quy luật hàm mũ, v.v..

– Xác định các ô dữ liệu có bất thường và quyết định cách xử lý số liệu đó: Trong một số trường hợp, có thể đôi khi một số liệu không đáng tin cậy, không phù hợp quy luật. Điều này có thể do quá trình thực nghiệm mắc phải sai số chủ quan, dụng cụ thí nghiệm đột ngột

hỏng, v.v.. Khi đó, có thể quyết định cách xử lý với số liệu đó như bỏ qua, thay thế bằng giá trị trung bình, điều chỉnh số liệu, v.v..

– Tính toán các giá trị từ bảng số liệu, ví dụ: từ quãng đường phân tử đi được trong một đơn vị thời gian, tính vận tốc chuyển động; từ biến thiên nồng độ chất theo thời gian, tính tốc độ phản ứng; từ khối lượng chất tan và dung môi, tính nồng độ phần trăm, v.v..

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Đun nóng một chất lỏng. Đo lượng nhiệt đã cung cấp cho chất lỏng (tính từ lúc bắt đầu) và nhiệt độ tương ứng. Kết quả được ghi lại trong bảng sau:

***Bảng 3.4. Nhiệt độ chất lỏng tương ứng với lượng nhiệt đã cung cấp***

| *Phương án* | *Lần đo* | *t (°C)* | *Lượng nhiệt cung cấp (J)* |
|---|---|---|---|
| **A** | 1 | 20 | 0 |
| **B** | 2 | 23 | 1200 |
| **C** | 3 | 26 | 3500 |
| **D** | 4 | 29 | 3634 |
| **E** | 5 | 32 | 4839 |
| **F** | 6 | 35 | 6035 |

Số liệu nào về nhiệt lượng trong bảng trên không hợp lý?

⊙ **Đáp án:** **C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ số liệu trong bảng, có thể nhận ra như sau:

– Trong khoảng từ 20 – 23 °C: khi chất lỏng tăng lên 1 °C cần cung cấp 400 J.

– Trong khoảng từ 23 – 26 °C: khi chất lỏng tăng lên 1 °C cần cung cấp 767 J.

– Trong khoảng từ 26 – 29 °C: khi chất lỏng tăng lên 1 °C cần cung cấp 45 J.

– Trong khoảng từ 29 – 32 °C: khi chất lỏng tăng lên 1 °C cần cung cấp 402 J.

– Trong khoảng từ 32 – 35 °C: khi chất lỏng tăng lên 1 °C cần cung cấp 398 J.

Như vậy, có thể thấy để chất lỏng trên tăng 1 °C thì cần cung cấp khoảng 400 J. Trong khoảng nhiệt độ từ 23 – 26 °C và từ 26 – 29 °C, tính ra nhiệt lượng cần cung cấp không phù hợp quy luật này. Điều này là do số liệu nhiệt lượng tại 26 °C không hợp lý.

**Câu hỏi 2.** Tinh chế một loại quặng thu được hỗn hợp chỉ gồm $MgCO_3$ và $CaCO_3$. Để xác định hàm lượng mỗi chất trong hỗn hợp, người ta làm như sau: lấy 5,000 gam hỗn hợp

nghiền mịn rồi nung ở nhiệt độ cao. Cứ sau 15 phút lấy ra, cân lại hỗn hợp. Kết quả thu được sau 5 lần cân được trình bày trong bảng sau:

***Bảng 3.5. Khối lượng chất rắn tại các lần cân***

| Lần cân | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Khối lượng | 3,252 | 2,716 | 2,625 | 2,592 | 2,592 |

Phần trăm khối lượng $CaCO_3$ trong hỗn hợp là _(1)_(kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

⊙ **Đáp án:** (1): 50,4.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ bảng số liệu nhận thấy: từ lần cân thứ 4 trở đi thì khối lượng hỗn hợp không thay đổi nữa. Điều này chứng tỏ khi đó, phản ứng đã xảy ra hoàn toàn

Đặt số mol $MgCO_3$ và $CaCO_3$ trong hỗn hợp lần lượt là $x$ và $y$. Xét các phản ứng:

$$MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$$

Mol: $x$ $x$ $x$

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

Mol: $y$ $y$ $y$

Ta có:

Khối lượng hỗn hợp ban đầu: $84x + 100y = 5,000$ (1)

Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, chất rắn còn lại là MgO và CaO. Từ bảng số liệu, ta có:

$$40x + 56y = 2,592 \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2) suy ra: $x \approx 0,0295$ và $y \approx 0,0252$ (mol).

Vậy, phần trăm khối lượng $CaCO_3$ trong hỗn hợp là 50,4%.

## 2. Phân tích số liệu dạng đồ thị

Để nắm được nội dung một đồ thị, cần chú ý các điểm sau:

– Tên đồ thị: Từ tên đồ thị có thể hiểu được nội dung biểu diễn của số liệu.

– Dạng đồ thị: Xác định loại đồ thị đang phân tích thuộc loại nào. Có nhiều dạng đồ thị khác nhau như: đường, biểu đồ cột, đồ thị phân tán, biểu đồ tròn, v.v.. Mỗi loại có cách thể hiện dữ liệu khác nhau và thích hợp cho các mục đích phân tích khác nhau.

Hiểu mục đích của từng dạng đồ thị để biết cách diễn giải dữ liệu. Ví dụ, đồ thị đường thường dùng để biểu diễn xu hướng, biểu đồ cột thường dùng để so sánh giữa các nhóm, biểu đồ tròn thường để biểu diễn tỷ lệ phần trăm, v.v..

– Các trục của đồ thị: Xác định rõ đại lượng nào đang được thể hiện trên từng trục. Các đại lượng này cũng thường kèm theo đơn vị. Chú ý, giá trị khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên mỗi trục đồ thị sẽ giúp xác định được giá trị của một đại lượng tương ứng.

– Chú thích trên đồ thị: Xác định rõ ý nghĩa của các màu sắc, kiểu đường (ví dụ: đường nét đứt, nét liền, v.v.) hoặc ký hiệu được biểu diễn trên đồ thị.

Một số thao tác thường gặp khi phân tích số liệu dạng đồ thị như sau:

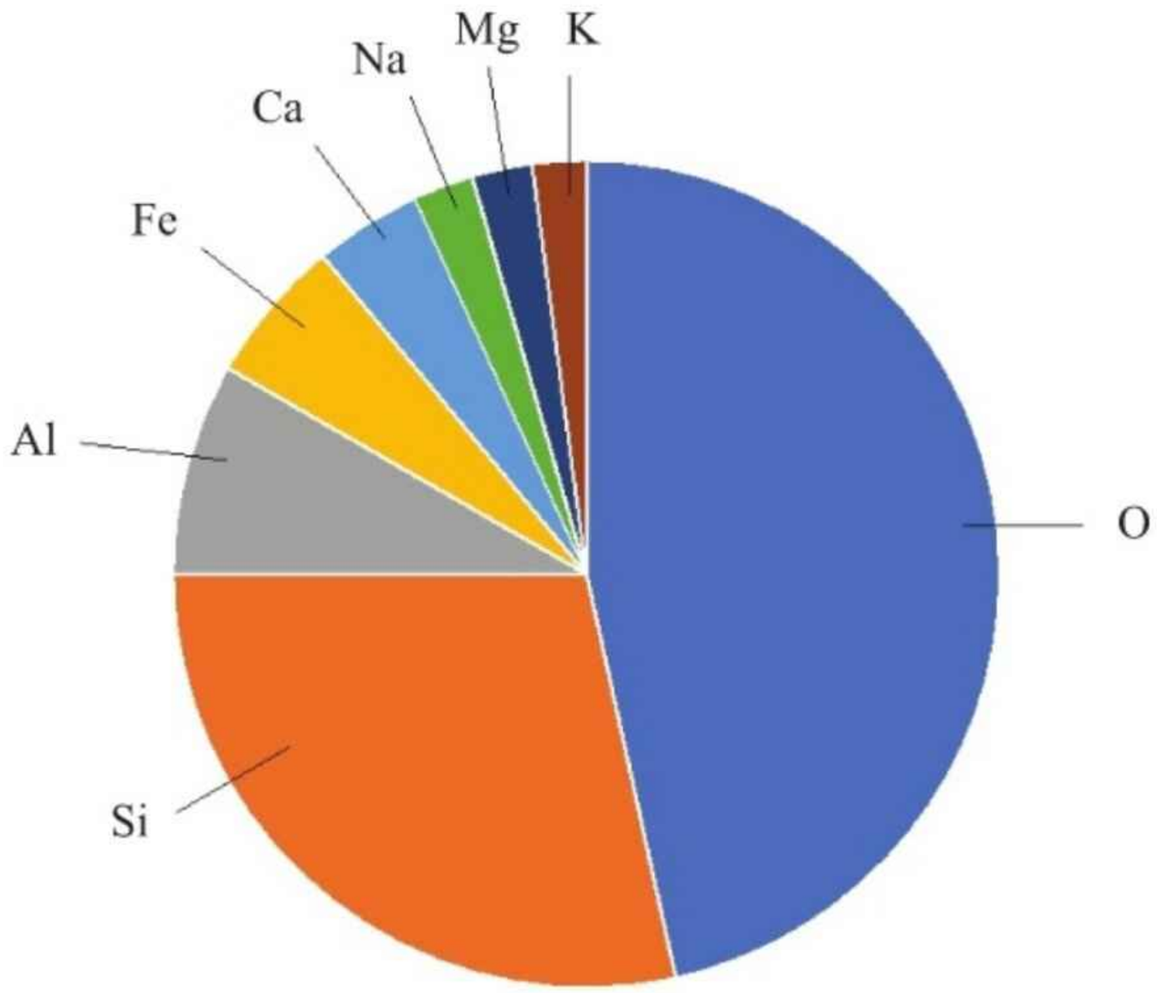
– So sánh và tìm xu hướng biến đổi của số liệu: So sánh các giá trị biểu diễn bằng các điểm, các đường trên đồ thị để tìm ra xu hướng biến đổi số liệu hoặc sự khác biệt quan trọng.

– Tính toán các giá trị từ đồ thị: Từ các giá trị đã biết, có thể dự đoán được những giá trị còn thiếu. Mặt khác, có thể lập phương trình toán học phù hợp với đồ thị để tính toán một giá trị đặc trưng nào đó như điểm giao với trục tung, hệ số góc của đường thẳng, v.v..

– So sánh nhiều đồ thị: Nếu có nhiều đồ thị, so sánh chúng để tìm hiểu sự tương quan giữa các bộ dữ liệu hoặc sự khác biệt giữa chúng.

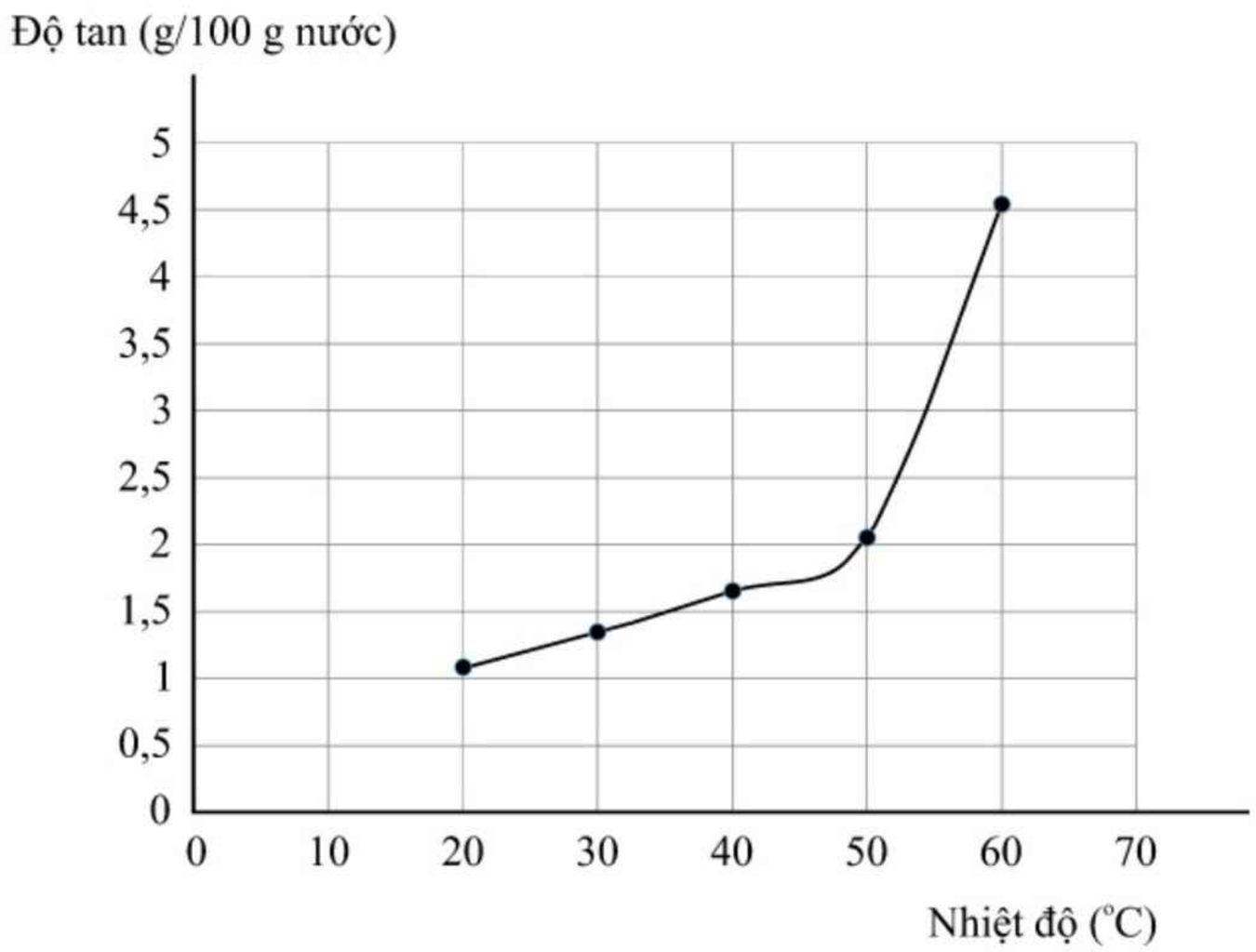
– So sánh với dữ liệu bảng: Đối chiếu dữ liệu từ đồ thị với dữ liệu dạng bảng để xác nhận các phát hiện và đảm bảo tính chính xác.

*Ví dụ 1:* Biểu đồ % khối lượng các nguyên tố hóa học phổ biến trong vỏ Trái Đất:




Nhìn biểu đồ tròn có thể xác định được hàm lượng các nguyên tố trong vỏ Trái Đất, từ cao đến thấp.

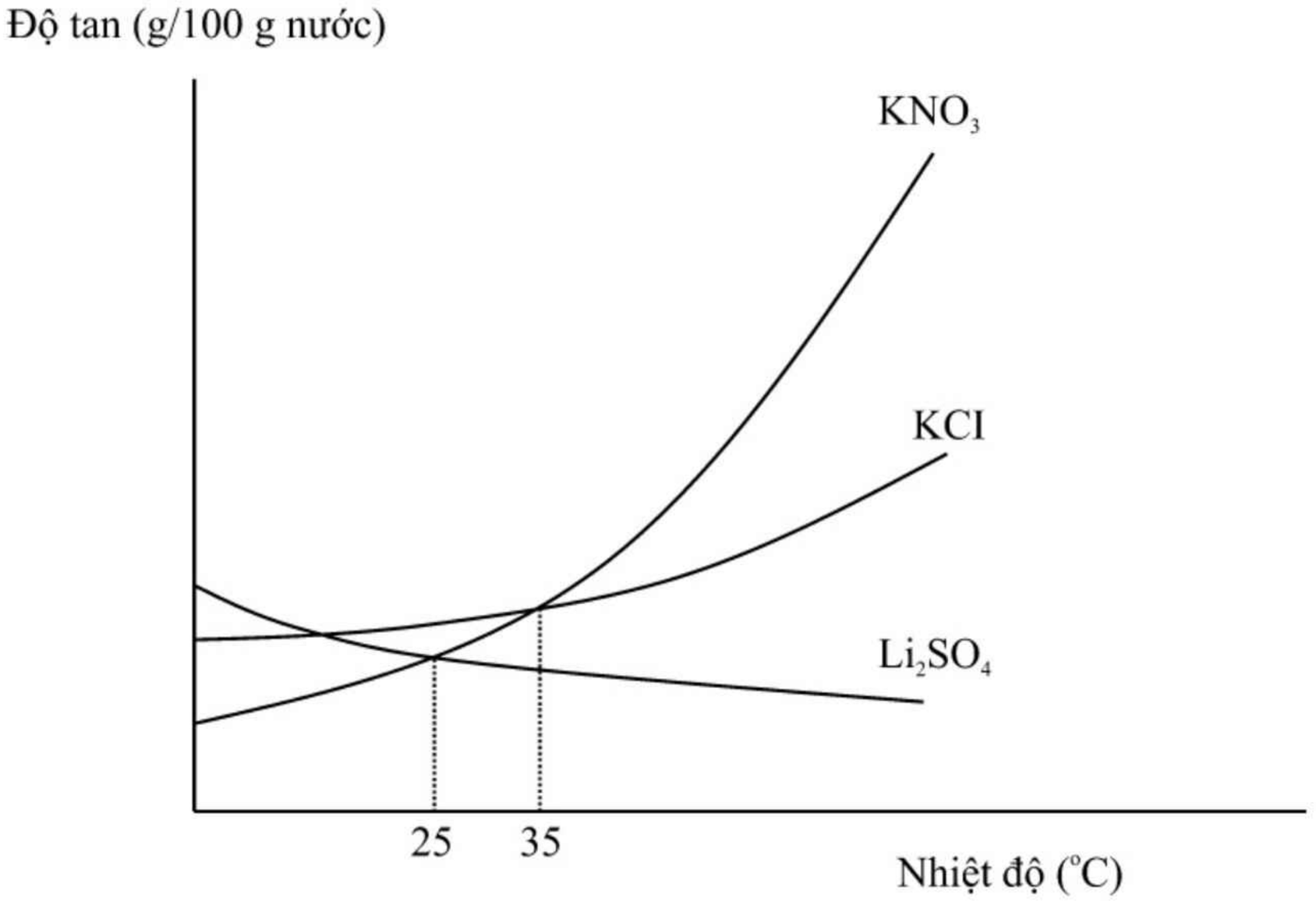
*Ví dụ 2:* Đồ thị biểu diễn độ tan của urea ở các nhiệt độ khác nhau.




Nhìn đồ thị có thể đọc được mối quan hệ giữa độ tan của urea và nhiệt độ, độ tan tính theo đơn vị g/100 g nước; nhiệt độ tính theo đơn vị °C. Khi nhiệt độ tăng, độ tan của urea trong nước tăng lên, đặc biệt ở nhiệt độ cao, độ tan có xu hướng tăng mạnh. Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên trục nhiệt độ là 10 °C; giữa hai điểm liên tiếp trên trục độ tan là 0,5 g/100 g nước. Từ đồ thị, cũng có thể dự đoán được độ tan của urea tại một nhiệt độ xác định. Ví dụ: tại 55 °C, độ tan của urea khoảng 3,3 g/100 g nước.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Đồ thị sau đây mô tả mối quan hệ giữa độ tan của các chất rắn $KNO_3$, KCl và $Li_2SO_4$ và nhiệt độ.



Cho biết các phát biểu sau đây đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Độ tan của $Li_2SO_4$ luôn thấp hơn độ tan của $KNO_3$. | | |
| 2 | Khi nhiệt độ tăng, độ tan của các chất rắn tăng. | | |
| 3 | Độ tan của $KNO_3$ luôn cao hơn độ tan của KCl. | | |
| 4 | Ở vùng nhiệt độ thấp hơn 25 °C, độ tan của $Li_2SO_4$ cao hơn KCl. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Sai; 3) Sai; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Xét lần lượt từng phát biểu:

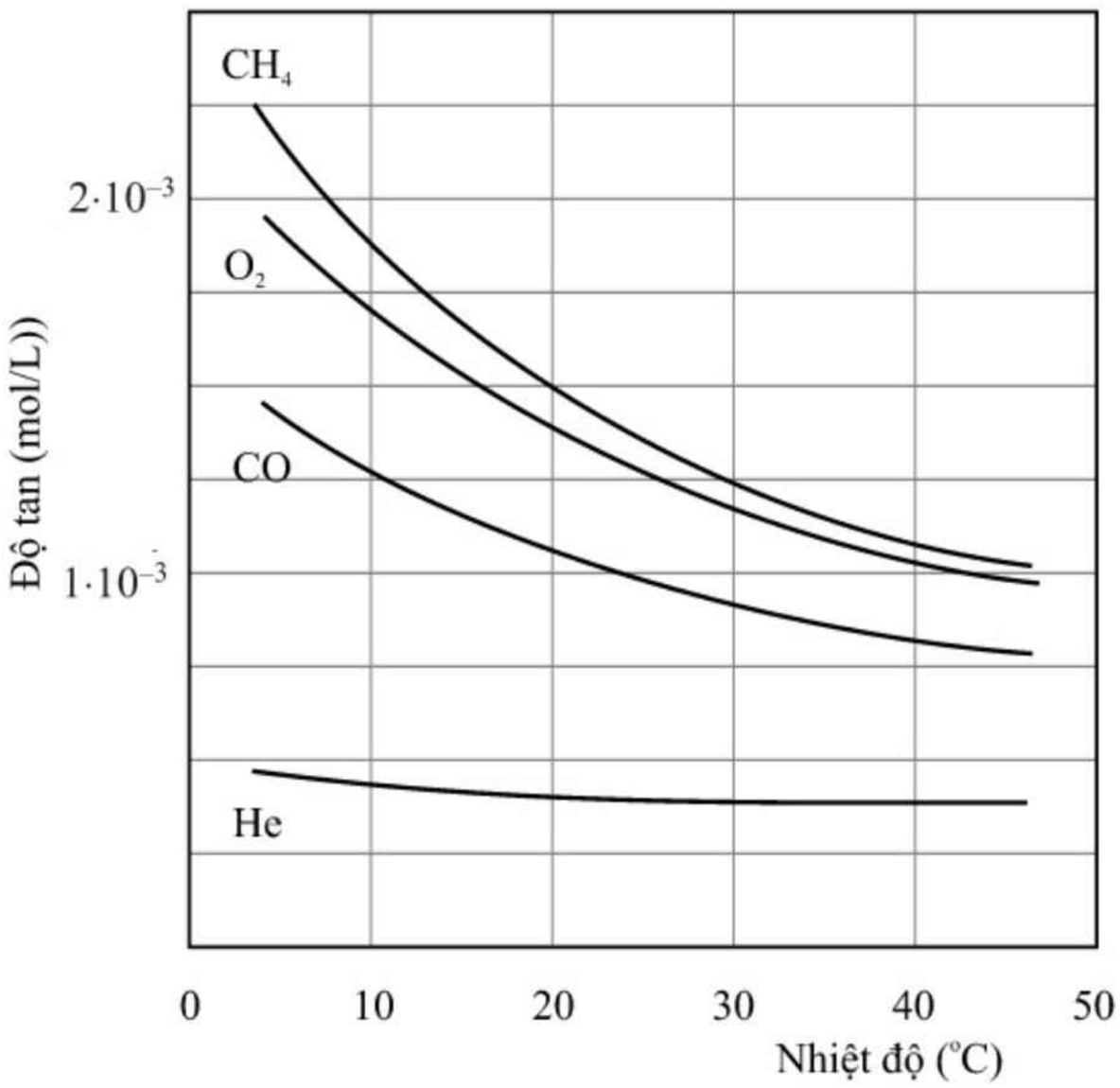
– Ở vùng nhiệt độ dưới 25 °C, đồ thị độ tan của $Li_2SO_4$ nằm trên đồ thị độ tan của $KNO_3$. Như vậy, ở vùng này độ tan của $Li_2SO_4$ cao hơn độ tan của $KNO_3$. Vậy phát biểu (1) sai.

– Khi nhiệt độ tăng, đồ thị độ tan của $Li_2SO_4$ đi xuống. Nghĩa là, khi nhiệt độ tăng thì không phải độ tan của các chất rắn đều tăng. Vậy phát biểu (2) sai.

– Đồ thị độ tan của $KNO_3$ cao hơn đồ thị của KCl chỉ trong vùng nhiệt độ từ 35 °C trở lên. Ở nhiệt độ thấp hơn 35 °C, độ tan của $KNO_3$ thấp độ tan của KCl (đồ thị nằm thấp hơn). Vậy phát biểu (3) sai.

– Ở vùng nhiệt độ thấp hơn 25 °C, độ tan của $Li_2SO_4$ cao hơn độ tan của KCl (đồ thị nằm cao hơn). Vậy phát biểu (4) đúng.

**Câu hỏi 2.** Đồ thị sau đây mô tả mối quan hệ giữa độ tan của một số khí trong nước ở các nhiệt độ khác nhau và áp suất 1 bar. Trong đó, độ tan của khí được tính là số mol khí tối đa tan trong 1 L nước.



*a (M1).* Trong số các khí đang xét, khí nào tan trong nước tốt nhất là _(1)_, khí tan kém nhất là _(2)_.

*b (M2).* Khối lượng oxygen tan tối đa trong nước ở 35 °C gần nhất với giá trị nào sau đây?

**A.** $1{,}1 \times 10^{-3}$ mol/L. **B.** 1,1 mol/L.

**C.** $2 \times 10^{-3}$ mol/L. **D.** 2 mol/L.

**⊙ Đáp án:** a. (1): $CH_4$/methane; (2): He/Helium.

b. Đáp án **A.**

**⊙ Hướng dẫn giải:**

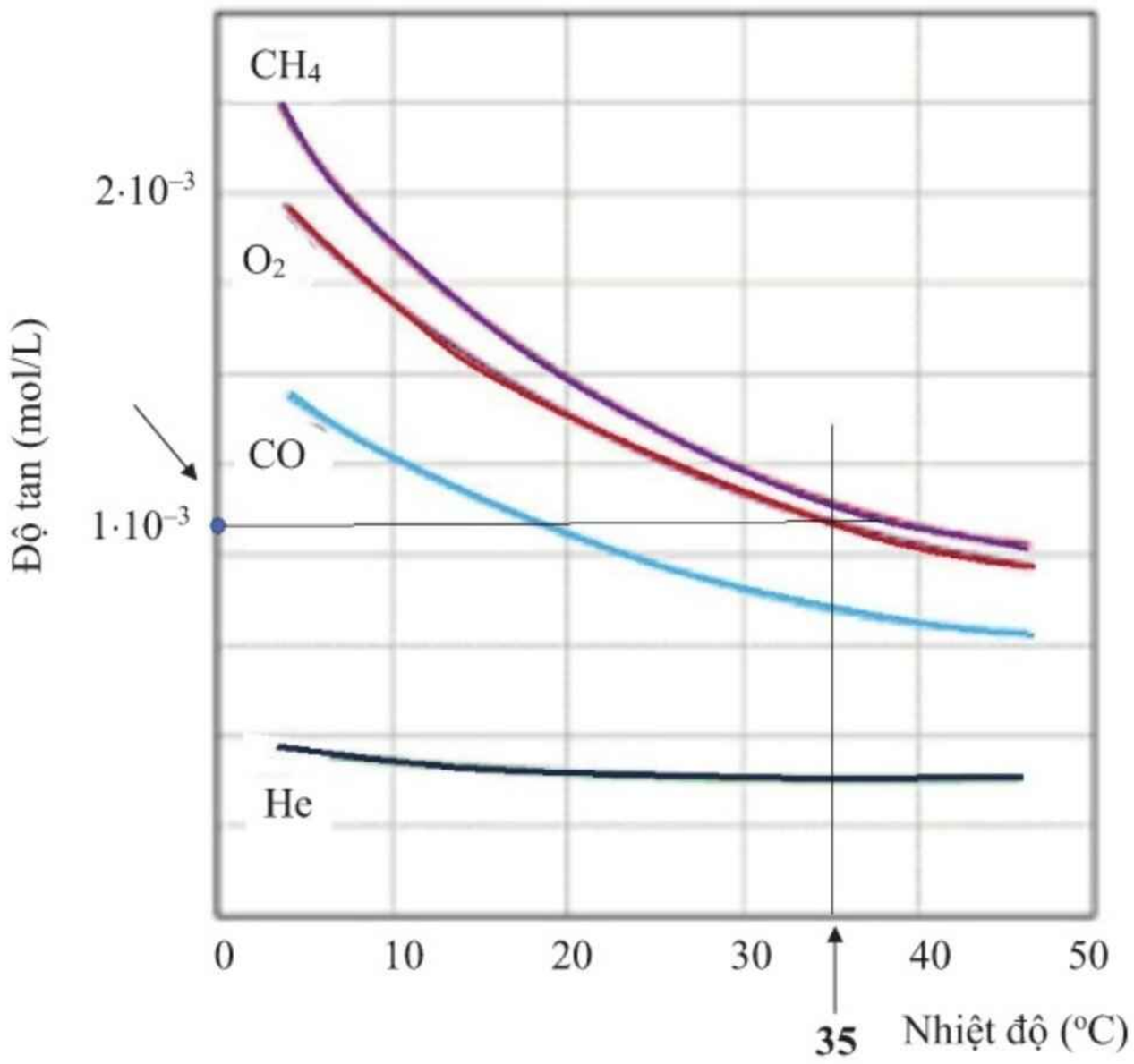
a. Đồ thị độ tan của $CH_4$ nằm cao nhất, của He nằm thấp nhất. Như vậy, $CH_4$ tan trong nước tốt nhất, He tan kém nhất.

b. Để xác định độ tan, ta làm như sau:

– Tại điểm 35 °C trên trục hoành: vẽ đường thẳng song song với trục tung, tìm điểm giao của đường thẳng này với đồ thị độ tan của $O_2$.

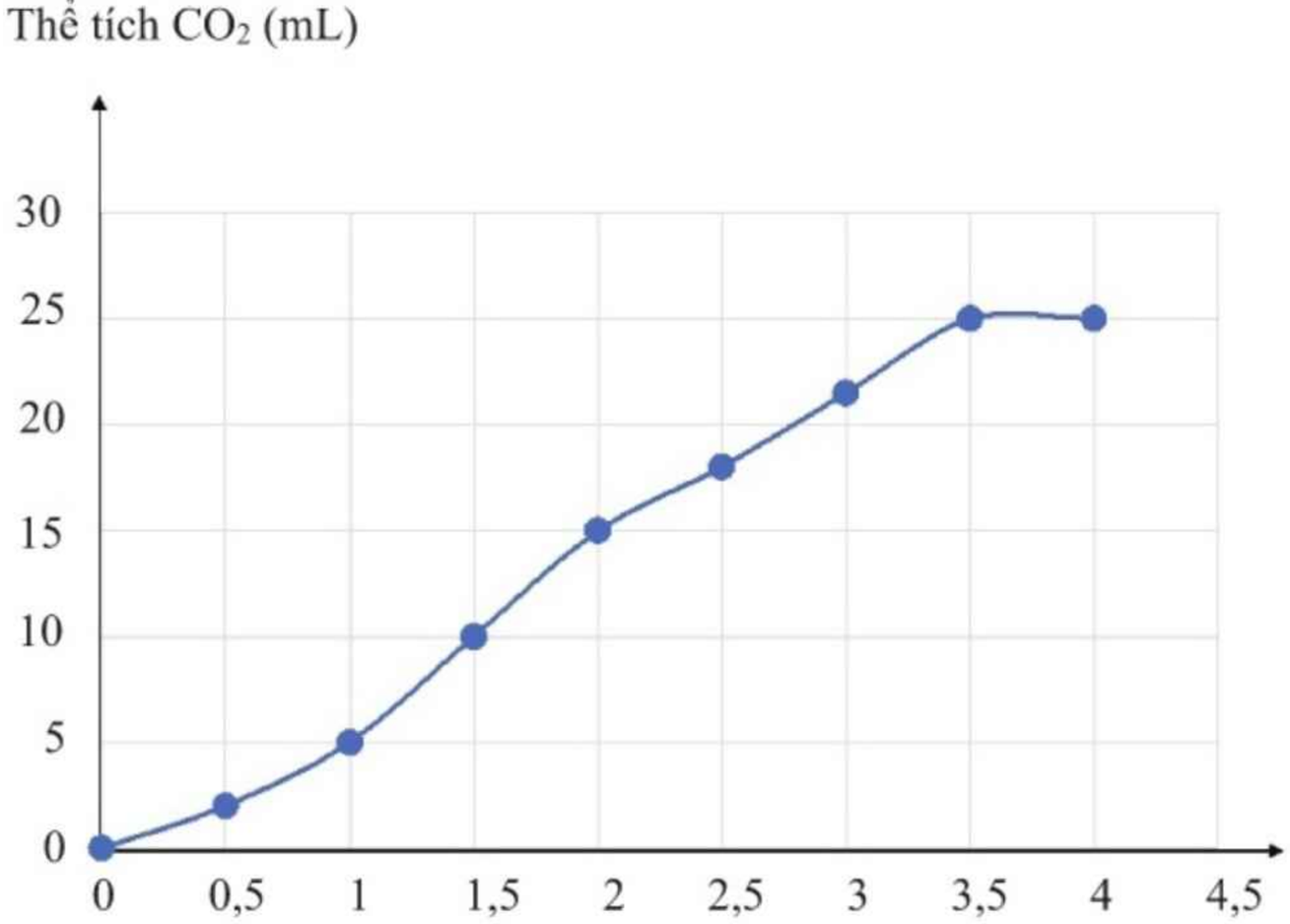
– Từ giao điểm này vẽ đường thẳng song song với trục hoành, tìm giao điểm của đường thẳng này với trục tung. Tọa độ của điểm này trên trục tung chính là độ tan của $O_2$ ở 35 °C.

Từ đồ thị, xác định được độ tan của $O_2$ ở 35 °C là $1{,}1 \times 10^{-3}$ (mol/L).



**Câu hỏi 3.** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa lượng chất (chất tham gia hoặc chất tạo thành trong phản ứng) theo thời gian được gọi là đường cong động học. Từ đường cong động học, ta có thể xác định được nhiều đại lượng như tốc độ phản ứng, tốc độ phản ứng trung bình, v.v..

Theo dõi phản ứng $CaCO_3$ với dung dịch HCl loãng tạo thành khí $CO_2$. Đo thể tích khí $CO_2$ thoát ra theo thời gian, đường cong động học thu được như sau:




*a (M2).* Biết rằng tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ $t_1$ đến $t_2$ được tính theo biểu thức:

$$\overline{v} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1},$$

trong đó: $V_1$, $V_2$ lần lượt là thể tích khí $CO_2$ thu được tại thời điểm $t_1$, $t_2$.

Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng từ 0 đến 0,5 phút là: _(1)_ mL/phút.

Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng từ 1 đến 1,5 phút là: _(2)_ mL/phút. (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

*b (M3).* Sau 3,5 phút, đồ thị đi ngang. Giải thích nào sau đây là hợp lý?

**A.** Từ thời điểm đó, không thể đo được thể tích khí $CO_2$.

**B.** Phản ứng đã kết thúc

**C.** Tốc độ phản ứng đã đạt giá trị lớn nhất.

**D.** Khí đã thoát hết khỏi dụng cụ đo.

⊙ **Đáp án:** a. (1): 4; (2): 10.

b. Đáp án **B.**

**⊙ Hướng dẫn giải:**

a. Dựa vào đồ thị, xác định được thể tích khí $CO_2$ tại các thời điểm 0; 0,5; 1; 1,5 phút.

Tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,5 phút là:

$$\overline{v} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{2-0}{0,5-0} = 4 \text{ (mL/phút)}$$

Tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ 1 đến 1,5 phút là:

$$\overline{v} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{10-5}{1,5-1} = 10 \text{ (mL/phút)}$$

b. Sau 3,5 phút, phản ứng đã kết thúc, thể tích khí $CO_2$ sinh ra không tăng thêm nữa nên đồ thị đi ngang.

## 3.3.6. Chủ đề 6: Phân tích sơ đồ phản ứng hóa học

Sơ đồ phản ứng hóa học là một phương thức trình bày hệ thống và logic tính chất hóa học của các chất, hoặc biểu diễn tổng quát một chu trình hóa học diễn ra trong quá trình điều chế hoặc phân tích các chất.

Khi phân tích sơ đồ phản ứng hóa học, đòi hỏi phải xác định được sản phẩm của mỗi phản ứng hóa học xảy ra, cân bằng được phương trình hóa học, xác định được vai trò của các chất tham gia phản ứng, đồng thời đánh giá được sản phẩm chính và các sản phẩm phụ có thể hình thành.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Liên kết đôi C=C gồm một liên kết σ và một liên kết π. Trong đó, liên kết π kém bền, dễ bị bẻ gãy khi tham gia phản ứng hóa học. Tính chất hóa học của prop-1-ene cũng như các hợp chất có chứa liên kết đôi C=C khác được thể hiện theo sơ đồ sau:

*a (M2).* Cho biết các phát biểu sau đây đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Propane-1,2-diol có công thức phân tử là $C_3H_8O_2$. | | |
| 2 | But-2-ene phản ứng với $Br_2$ tạo thành 1,2-dibromobutane. | | |
| 3 | But-1-ene và but-2-ene phản ứng với $H_2$ thu được sản phẩm giống nhau. | | |
| 4 | But-2-ene phản ứng với HBr thu được hỗn hợp 2 sản phẩm. | | |

*b (M3).* Cho 0,3 mol prop-1-ene phản ứng hoàn toàn với dung dịch $KMnO_4$ dư. Giả sử chỉ xảy ra phản ứng tạo thành propane-1,2-diol và $MnO_2$. Số mol $KMnO_4$ đã tham gia phản ứng là: (1) (mol) (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

⊙ **Đáp án:** a. 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Sai.

b. (1): 0,2.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

a. Xét lần lượt từng phát biểu:

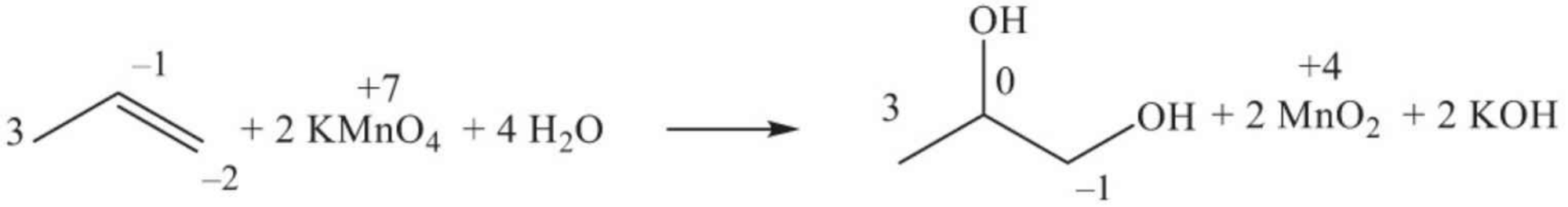
(1) Phát biểu đúng.

(2) Sản phẩm tạo thành là 2,3-dibromobutane. Vậy phát biểu (2) sai.

(3) Hai phản ứng cùng tạo thành sản phẩm là butane. Vậy phát biểu (3) đúng.

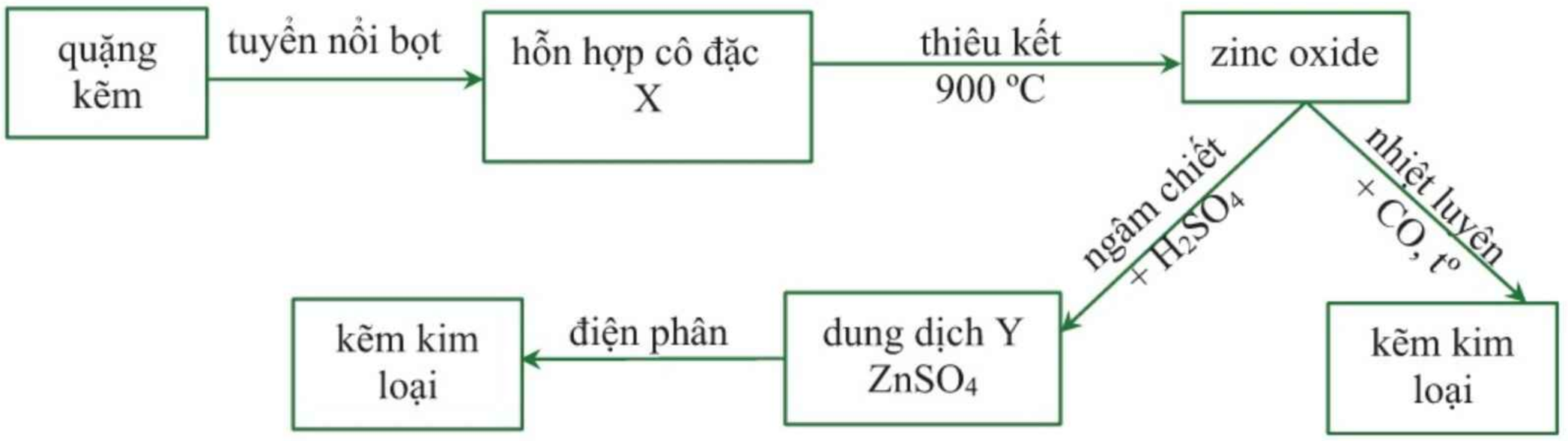
(4) But-2-ene ($CH_3$–CH=CH–$CH_3$) có nối đôi đối xứng, khi cộng HBr chỉ thu được một sản phẩm. Vậy phát biểu (4) sai.

b. Cân bằng phương trình hóa học, hoặc áp dụng phương pháp bảo toàn electron:




Số mol $KMnO_4$ đã tham gia phản ứng là $0,3 \times 2 : 3 = 0,2$ mol.

**Câu hỏi 2.** Zinc (kẽm) kim loại được sản xuất chủ yếu từ quặng sulfide theo chu trình sau:



Sau khi nghiền quặng, phương pháp tuyển nổi bọt được sử dụng để tách các khoáng dựa vào tính dính ướt khác nhau của chúng. Sau bước này thu được hỗn hợp cô đặc X. Trong X, zinc chiếm 50% về khối lượng, phần còn lại là sulfur (32%), iron (13%) và $SiO_2$ (5%). Thực hiện quá trình thiêu kết thu được zinc oxide. Sau đó, người ta có thể dùng hai phương pháp cơ bản trong luyện kim là nhiệt luyện hoặc điện phân để thu được zinc kim loại.

*a (M2).* Trong quá trình thiêu kết, giả sử sulfur được chuyển hóa hoàn toàn thành $SO_2$. Để sản xuất 1 tấn Zn thì lượng khí $SO_2$ sinh ra là: _(1)_ kg (*kết quả làm tròn đến hàng đơn vị*).

*b (M2).* Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Quá trình nhiệt luyện xảy ra phản ứng hóa học: $ZnO + CO \xrightarrow{t^\circ} Zn + CO_2$. | | |
| 2 | Quá trình ngâm chiết xảy ra phản ứng hóa học: $ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$. | | |
| 3 | Quá trình điện phân xảy ra phản ứng hóa học: $2ZnSO_4 + 2H_2O \rightarrow 2Zn + 2H_2SO_4 + O_2$. | | |
| 4 | Kim loại kẽm thu được có lẫn tạp chất là sắt. | | |

⊙ **Đáp án:** a. (1): 1280.

b. 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Đúng; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

a. $m_S = 1000:50\cdot32 = 640$ kg $\quad n_S = 20$ kmol

$n_{SO_2} = 20$ kmol $\quad m_{SO_2} = 20\cdot64 = 1280$ kg

b. Xem sơ đồ trong văn bản dẫn.

**Câu hỏi 3.** Nước chlorine có tính sát khuẩn. Vì vậy, dung dịch này được sử dụng để khử trùng nước sinh hoạt tại các nhà máy xử lý và cấp nước. Trong quá trình khử trùng, người ta phải cho một lượng chlorine ($Cl_2$) dư vào nước sinh hoạt. Lượng chlorine dư có tác dụng ngăn ngừa nước bị tái nhiễm vi khuẩn trong quá trình vận chuyển và lưu trữ.

Lượng chlorine dư trong nước có thể được xác định theo phương pháp chuẩn độ như sau (Tiêu chuẩn ngành 64TCN 115:1999): lấy 200 mL mẫu nước chứa chlorine tác dụng với KI dư để giải phóng ra $I_2$. Thêm vào bình phản ứng 10 mL dung dịch $Na_2S_2O_3$ 0,02 M. Phần $Na_2S_2O_3$ không phản ứng sẽ được chuẩn độ bằng dung dịch $I_2$ 0,05 M với chất chỉ thị hồ tinh bột, khi hai chất phản ứng vừa đủ với nhau thì ghi lại thể tích dung dịch $I_2$ tiêu tốn là $V$ mL. Các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình này là:

$$Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2 \quad (1)$$

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6 \quad (2)$$

*a (M1).* Phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Trong phương trình hóa học (1), $Cl_2$ là chất oxy hóa.

**B.** Lượng $I_2$ sinh ra trong phương trình hóa học (1) bằng lượng $I_2$ tham gia vào phương trình hóa học (2).

**C.** Số oxy hóa của S trong hợp chất $Na_2S_2O_3$ là +2.

**D.** Khi khử trùng nước sinh hoạt cần lấy dư chất $Cl_2$ để ngăn ngừa nước bị tái nhiễm vi khuẩn.

*b (M3).* Giả sử $V = 1{,}9$ mL. Nguyên tử khối của Cl là 35,5. Hàm lượng chlorine dư trong mẫu nước là: __(1)__ $mg \cdot L^{-1}$ (*kết quả làm tròn đến hàng phần nghìn*).

⊙ **Đáp án:** a. Đáp án **B**.

b. (1): 1,775.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

a. Lượng $I_2$ tham gia vào phương trình hóa học (2) là tổng lượng $I_2$ sinh ra trong phương trình hóa học 1 và lượng $I_2$ có trong $V$ mL dung dịch $I_2$ 0,05M. Vậy phát biểu (B) sai.

b. $(10 \times 0{,}02 : 2 - 1{,}9 \times 0{,}05) \times 71 : 0{,}2 = 1{,}775$ $mg \cdot L^{-1}$.

## 3.3.7. Chủ đề 7: Phân tích nguyên lý và luận điểm khoa học

Quá trình phát triển của một lĩnh vực khoa học bất kỳ luôn bắt nguồn từ một luận điểm khoa học nào đó, từ đó dần hình thành và phát triển tạo nên các nguyên lý và lý thuyết mới về ngành khoa học đó.

Việc hiểu đúng các nguyên lý hoặc các lý thuyết khoa học là vô cùng quan trọng, từ đó hiểu được nguyên lý vận hành và các yếu tố ảnh hưởng đến một quá trình nào đó trong thực tế.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện, được biểu diễn bằng mũi tên hai chiều như hình dưới đây:

$$aA + bB \underset{\text{nghịch}}{\overset{\text{thuận}}{\rightleftharpoons}} mM + nN$$

Khi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch bằng nhau thì phản ứng đạt trạng thái cân bằng. Nếu tác động một yếu tố nào đó lên hệ cân bằng thì cân bằng bị dịch chuyển, hình thành một trạng thái cân bằng mới. Hướng dịch chuyển của cân bằng theo chiều thuận hay chiều nghịch tuân theo nguyên lý Le Chatelier như sau: "Một phản ứng thuận nghịch đang

ở trạng thái cân bằng khi chịu tác động từ bên ngoài như biến đổi nhiệt độ, áp suất hay nồng độ thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó".

*a (M1).* Phát biểu nào sau đây **sai**?

**A.** Tại trạng thái cân bằng mới, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

**B.** Chất M là sản phẩm của phản ứng thuận.

**C.** Khi phản ứng nghịch xảy ra, nồng độ của chất A giảm dần.

**D.** Tại trạng thái cân bằng vẫn có sự chuyển hóa chất A, B thành chất M, N.

*b (M2).* Xét phản ứng hóa học sau:

$$N_2(g) + 3\ H_2(g) \rightleftharpoons 2\ NH_3(g)$$

Biết phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt.

Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Tăng nồng độ $N_2$ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận. | | |
| 2 | Giảm nồng độ $NH_3$ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch. | | |
| 3 | Tăng áp suất chung của hệ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận. | | |
| 4 | Giảm nhiệt độ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch. | | |

⊙ **Đáp án:** a. Đáp án **C**.

b. 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

a. Phản ứng nghịch xảy ra theo chiều: $mM + nN \rightarrow aA + bB$.

Vì vậy, phát biểu C (nồng độ của chất A tăng lên) là không đúng.

b. Xét lần lượt từng phát biểu:

(1) Tăng nồng độ $N_2$ thì cân bằng chuyển dịch về hướng làm giảm nồng độ $N_2$, nghĩa là theo chiều phản ứng thuận. Vậy phát biểu (1) đúng.

(2) Giảm nồng độ $NH_3$ thì cân bằng chuyển dịch về hướng làm tăng nồng độ $NH_3$, nghĩa là theo chiều phản ứng thuận. Vậy phát biểu (2) sai

(3) Tăng áp suất thì cân bằng chuyển dịch về hướng làm giảm áp suất, nghĩa là về phía có ít phân tử khí hơn (theo chiều phản ứng thuận). Vậy phát biểu (3) đúng.

(4) Giảm nhiệt độ thì cân bằng chuyển dịch về phía làm tăng nhiệt độ, nghĩa là phản ứng thuận vì phản ứng thuận tỏa nhiệt. Vậy phát biểu (4) sai.

**Câu hỏi 2.** Sắt (iron) là kim loại sáng bóng, màu xám bạc; tuy nhiên, khi sắt nguyên chất tiếp xúc với điều kiện khí quyển trong một thời gian dài, bề mặt của nó trở nên bong tróc, rỗ và có màu đỏ hoặc cam gọi là "sự rỉ sét".

Dưới đây, hai nhà khoa học thảo luận về cách hình thành rỉ sét và thành phần của rỉ sét.

– Nhà khoa học 1:

Cả nước và oxygen ($O_2$) đều cần thiết để hình thành rỉ sét. Nước là môi trường điện ly, nó cho phép các ion di chuyển bên trong nó. Trong môi trường tự nhiên, vật liệu bằng sắt tiếp xúc với nước, sẽ phân ly thành ion sắt ($Fe^{2+}$) và các electron tự do. Đồng thời, oxygen hòa tan trong nước, phản ứng với nước để tạo thành các ion hydroxide ($OH^-$). Sau đó, ion $Fe^{2+}$ và $OH^-$ kết hợp với nhau tạo thành hydroxide sắt. Tuy nhiên, hydroxide sắt không ổn định, theo thời gian, khi nước bay hơi, nó chuyển thành dạng oxide sắt ngậm nước là thành phần của "rỉ sét". Tăng nhiệt độ môi trường hoặc sự có mặt của muối làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Ngoài ra, việc tăng diện tích bề mặt sắt tiếp xúc với nước cũng làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét.

– Nhà khoa học 2:

Sự tấn công của acid gây ra rỉ sét. Trong nước, acid phân ly ra ion $H^+$ và các anion. Các ion $H^+$ lấy electron của nguyên tử Fe để tạo ra các ion sắt ($Fe^{2+}$). Các ion $Fe^{2+}$ phản ứng với oxygen hòa tan để tạo ra oxide sắt hoặc rỉ sét. Acid có thể đến từ nhiều nguồn khác nhau. Ví dụ, khí carbon dioxide trong khí quyển hòa tan trong nước tạo ra carbonic acid ($H_2CO_3$). Ngoài ra, các khí sulfur dioxide ($SO_2$) và nitrogen oxide ($N_xO_y$) cũng tạo ra các acid tương ứng. Bản thân sắt có thể chứa các tạp chất như phosphorus (P) và sulfur (S), cũng phản ứng với nước để tạo ra acid. Như vậy, cả môi trường acid và các tạp chất trong sắt đều là điều kiện khiến sắt bị rỉ.

*a (M1).* Điều nào sau đây, nếu được tìm thấy, cung cấp bằng chứng mạnh nhất chống lại giả thuyết của Nhà khoa học 1?

**A.** Ngâm thanh sắt trong dầu ăn, rỉ sắt hình thành chậm hơn trong nước.

**B.** Vỏ tàu làm bằng sắt chạy trên biển mau bị rỉ hơn chạy trên sông.

**C.** Vào mùa hè, vật dụng bằng sắt nhanh bị rỉ hơn mùa đông.

**D.** Thanh sắt bị rỉ chậm hơn khi được bảo quản nơi khô ráo.

*b (M2).* Theo giả thuyết của nhà khoa học 2, phát biểu sau đây đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Thép (là hợp kim của sắt với carbon, sulfur, v.v.) dễ bị rỉ hơn sắt nguyên chất. | | |
| 2 | Thêm NaOH vào cốc nước chứa thanh sắt thì sắt bị rỉ nhanh hơn. | | |
| 3 | Ion $H^+$ đóng vai trò chất oxy hóa trong quá trình hình thành rỉ sắt. | | |
| 4 | Khí $NO_2$ thoát ra từ các hoạt động công nghiệp góp phần làm sắt bị rỉ. | | |

⊙ **Đáp án:** a. Đáp án **A**.

b. 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

a. Trong dầu ăn không có nước, theo quan điểm của nhà khoa học 1 thì sự hình thành rỉ sắt phải chậm hơn, do vậy, kết quả này chống lại giả thuyết của nhà khoa học 1. Như vậy, phương án đúng là A.

b. Xét lần lượt từng phát biểu:

(1) Các tạp chất carbon, sulfur góp phần hình thành acid, làm sắt nhanh bị rỉ hơn. Vậy phát biểu (1) đúng.

(2) NaOH sẽ trung hòa acid trong cốc nước, làm giảm lượng acid trong nước, do đó, sắt bị rỉ chậm hơn. Vậy phát biểu (2) sai.

(3) Ion $H^+$ nhận electron nên nó đóng vai trò chất oxy hóa. Vậy phát biểu (3) đúng.

(4) Khí $NO_2$ tạo ra acid tương ứng, làm rỉ sắt. Vậy phát biểu (4) đúng.

**Câu hỏi 3.** Theo quy tắc Octet, các nguyên tử liên kết với nhau có xu hướng hình thành lớp vỏ electron bền vững của khí hiếm (có 8 electron lớp ngoài cùng, ngoại lệ là He có 2 electron lớp ngoài cùng). Quy tắc này có thể đạt được bằng cách góp chung electron, khi đó, các electron dùng chung được coi như thuộc về đồng thời hai nguyên tử tham gia liên kết hóa học.

Ví dụ: Nguyên tử H và nguyên tử Cl lần lượt có 1 và 7 electron lớp ngoài cùng, chúng đều cần thêm 1 electron để đạt đến cấu hình bền của khí hiếm. Vì vậy, mỗi nguyên tử H và Cl cùng góp 1 electron để tạo nên một cặp electron dùng chung cho cả hai nguyên tử như sơ đồ sau:

Một cặp electron dùng chung được biểu diễn bằng một nối đơn (–), vì vậy, công thức cấu tạo của HCl có thể được biểu diễn là H–Cl. Trong trường hợp có hai hoặc ba cặp electron dùng chung thì được biểu diễn bằng liên kết đôi (=) hoặc liên kết ba (≡) tương ứng.

Biết nguyên tử Be, C, N, O, Ne lần lượt có số electron lớp ngoài cùng là 2, 4, 5, 6, 8.

*a (M1).* Trong phân tử HCl, lớp vỏ của nguyên tử H giống lớp vỏ nguyên tử nào sau đây?

**A.** Cl. **B.** Ne. **C.** Be. **D.** He.

*b (M3).* Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Phân tử $N_2$ có liên kết ba (≡). | | |
| 2 | Phân tử $CO_2$ chỉ có liên kết đôi (=). | | |
| 3 | Phân tử NO không thỏa mãn quy tắc bát tử. | | |
| 4 | Phân tử $CH_4$ có một liên kết đôi (=). | | |

⊙ **Đáp án:** a. Đáp án **D**.

b. 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Đúng; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

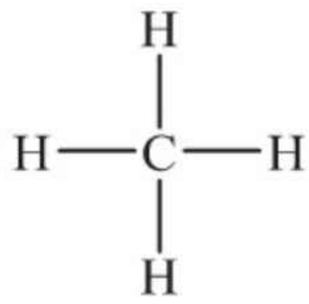
a. Trong phân tử HCl, lớp vỏ nguyên tử H có 2 electron, giống lớp vỏ của khí hiếm He.

b. Xét lần lượt từng phát biểu:

(1) Công thức cấu tạo của $N_2$ là N≡N. Vậy phát biểu (1) đúng.

(2) Công thức cấu tạo của $CO_2$ là O=C=O. Vậy phát biểu (2) đúng.

(3) Xung quanh nguyên tử N chỉ có 7 electron. Vậy phát biểu (3) đúng.

(4) Công thức cấu tạo của $CH_4$ là  . Vậy phát biểu (4) sai.

## 3.3.8. Chủ đề 8: Phân tích thí nghiệm

Câu hỏi có liên quan đến hình vẽ thí nghiệm hoặc tiến trình thí nghiệm là dạng câu hỏi rất phổ biến. Một số dụng cụ phổ biến thường được dùng trong thí nghiệm hóa học như sau:

– Dụng cụ đựng hóa chất: cốc thủy tinh, ống nghiệm, bình cầu, bình tam giác.

– Dụng cụ đo khối lượng: cân kỹ thuật hai số (độ chính xác đến hàng phần trăm gam), cân kỹ thuật bốn số (độ chính xác đến 1/10000 gam), v.v..

– Dụng cụ đo thể tích: cốc thủy tinh có chia vạch, ống đong, burrete, pipette (nhựa và thủy tinh), bình định mức.

*Chú ý:* Thể tích đo bằng burrete, pipette, bình định mức có độ chính xác cao hơn cốc thủy tinh có chia vạch hoặc ống đong.

– Dụng cụ đo nhiệt độ: nhiệt kế hồng ngoại, nhiệt kế thủy ngân, nhiệt kế rượu màu.

– Dụng cụ khuấy hóa chất: đũa thủy tinh, máy khuấy cơ, máy khuấy từ.

– Dụng cụ cung cấp nhiệt: bếp điện, đèn cồn.

– Dụng cụ làm lạnh: sinh hàn.

Ngoài ra, để nối các dụng cụ trong thí nghiệm, có thể dùng thêm các dụng cụ như dây nối thủy tinh hoặc silicone, nắp đậy, ống nối thủy tinh, v.v..

Để hiểu rõ thí nghiệm, cần lưu ý một số điểm sau:

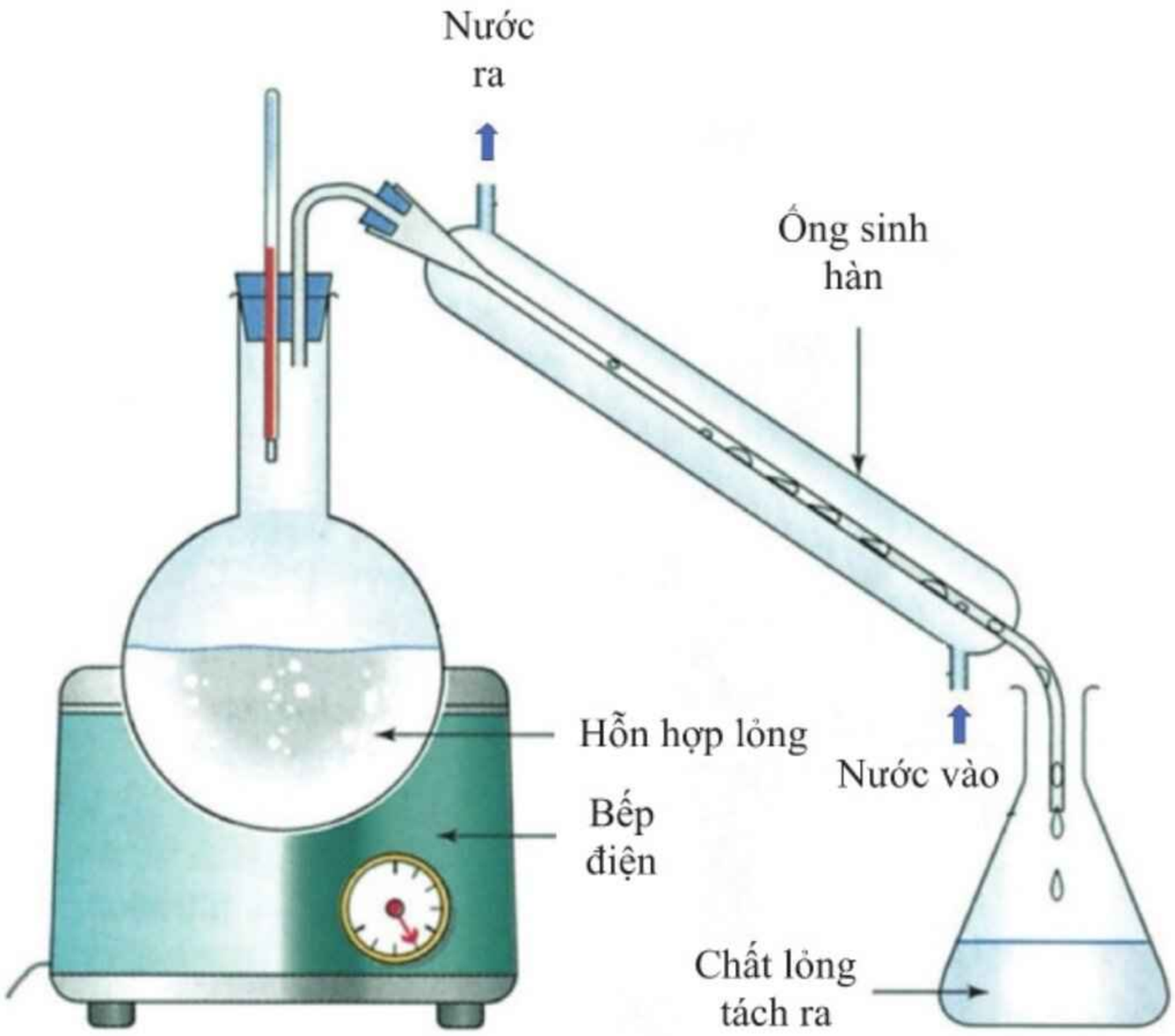
– Quan sát toàn bộ hình vẽ để có cái nhìn tổng quát về thí nghiệm. Xác định các phần chính như dụng cụ, hóa chất và các mối quan hệ giữa chúng. Nhận diện các dụng cụ thí nghiệm được sử dụng trong hình vẽ, chẳng hạn như cốc thủy tinh, ống nghiệm, bình chứa, ống dẫn khí, v.v.. Xác định cách sắp xếp và kết nối các dụng cụ.

– Nhận diện các điều kiện thí nghiệm: Xem xét các điều kiện như nhiệt độ, áp suất, thời gian phản ứng, chiếu sáng, v.v..

– Phân tích các bước thực hiện thí nghiệm như được mô tả trong hình vẽ. Xác định thứ tự các bước và các thao tác cần thực hiện (chẳng hạn như khuấy trộn, đun nóng, hay nhỏ giọt chất lỏng, sục chất khí, v.v.). Xem xét mối liên hệ giữa các hóa chất và dụng cụ trong hình vẽ. Ví dụ, liệu có phản ứng xảy ra giữa các hóa chất, sản phẩm phụ có thể tạo ra không?

– Dự đoán các hiện tượng có thể xảy ra trong thí nghiệm dựa trên hình vẽ. Chẳng hạn như sự thay đổi màu sắc, khí thoát ra, hoặc sự tạo thành chất kết tủa, v.v..

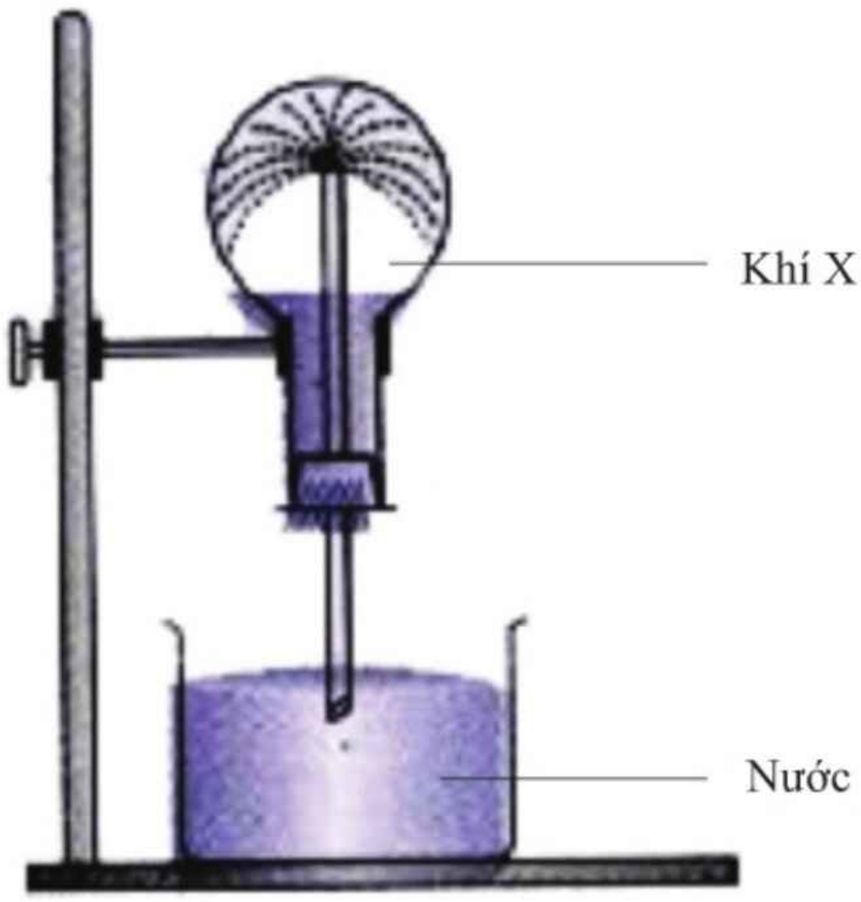
Ví dụ: quá trình chưng cất ethanol trong hỗn hợp ethanol – nước được mô tả trong hình sau:



Hỗn hợp ethanol và nước được cho vào bình cầu và đun nóng. Phần hơi bay lên chứa hàm lượng ethanol nhiều hơn trong bình cầu. Hơi bay lên được dẫn qua sinh hàn và bị ngưng tụ lại thành chất lỏng, chảy xuống bình tam giác. Kết quả là chất lỏng trong bình tam giác có hàm lượng ethanol cao hơn trong bình cầu.

Một số câu hỏi minh họa:

**Câu hỏi 1.** Bạn Lâm "làm ảo thuật" nước phun ngược bằng cách nạp đầy khí X vào bình cầu và lắp đặt dụng cụ như trong hình vẽ sau. Khi cắm đầu ống hút vào chậu nước, nước phun thành tia trong bình cầu.




Bạn Lâm có thể dùng bao nhiêu khí trong số các khí sau để làm "ảo thuật" trên: $H_2$, $O_2$, $N_2$, He, $NH_3$, HCl?

**A.** 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

⊙ **Đáp án: A.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Nước phun thành tia trong bình cầu do áp suất trong bình cầu thấp hơn áp suất khí quyển bên ngoài. Áp suất giảm là do khí đã tan mạnh vào nước. Vậy, trong số các khí $H_2$, $O_2$, $N_2$, He, $NH_3$, HCl, khí tan tốt trong nước là $NH_3$, HCl. Đáp án đúng là A.

**Câu hỏi 2.** Tiến hành thí nghiệm sau:

*Bước 1.* Cho vào bát sứ 1 gam dầu ăn và 2,5 mL dung dịch NaOH 40%.

*Bước 2.* Đun sôi nhẹ và liên tục khuấy hỗn hợp, thỉnh thoảng thêm vài giọt nước cất để giữ thể tích hỗn hợp không đổi.

*Bước 3.* Sau khoảng 8 phút, rót 5 mL dung dịch NaCl bão hòa nóng vào hỗn hợp và khuấy nhẹ. Đợi nguội rồi quan sát.

Phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** Trong bước 1 xảy ra phản ứng cộng nước vào các liên kết C=C có trong dầu ăn.

**B.** Việc đun sôi nhẹ và khuấy liên tục ở bước 2 để đẩy nhanh tốc độ phản ứng.

**C.** Cho thêm NaCl ở bước 3 để tránh quá trình thủy phân sản phẩm thu được ở bước 2.

**D.** Sau bước 3 thu được một hỗn hợp lỏng đồng nhất.

⊙ **Đáp án: B**.

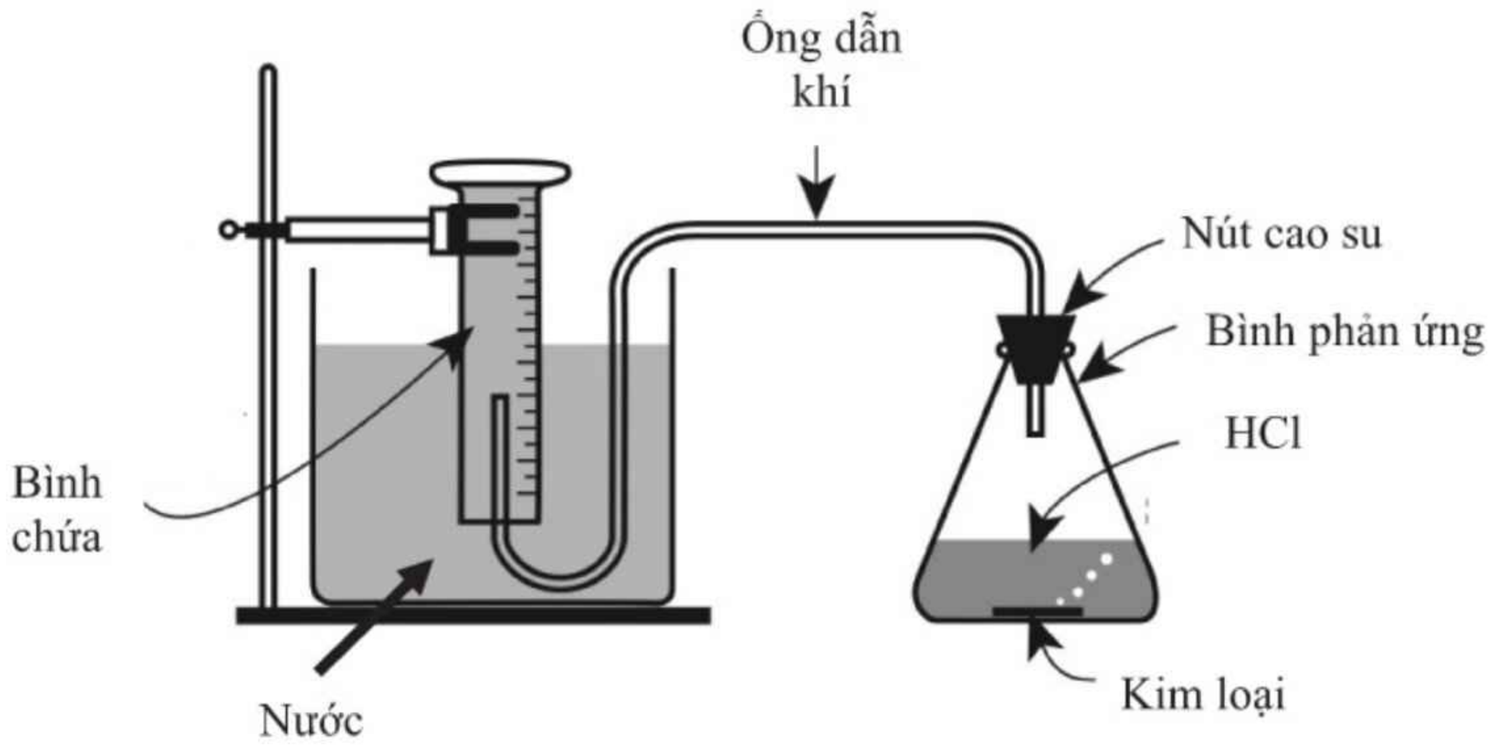
⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đun sôi nhẹ (tăng nhiệt độ) và khuấy (tăng diện tích tiếp xúc) để làm phản ứng xảy ra nhanh hơn.

**Câu hỏi 3.** Khi cho kim loại (M), ví dụ Fe, Ni hoặc Zn vào dung dịch HCl, xảy ra phản ứng:

$$M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2.$$

Thực hiện hai chuỗi thí nghiệm nghiên cứu quá trình sinh ra khí $H_2$. Do khí $H_2$ không tan trong nước nên có thể thu khí bằng dụng cụ thí nghiệm như sau:




Khí $H_2$ sinh ra trong bình phản ứng theo ống dẫn đi vào bình chứa (lúc này đang có đầy nước). Khí $H_2$ sẽ đẩy nước ra và lấp đầy bình chứa. Thể tích của nước bị thay thế bằng tổng thể tích của khí $H_2$ và hơi nước.

Trong mỗi chuỗi thí nghiệm, tiến hành ba bước như sau:

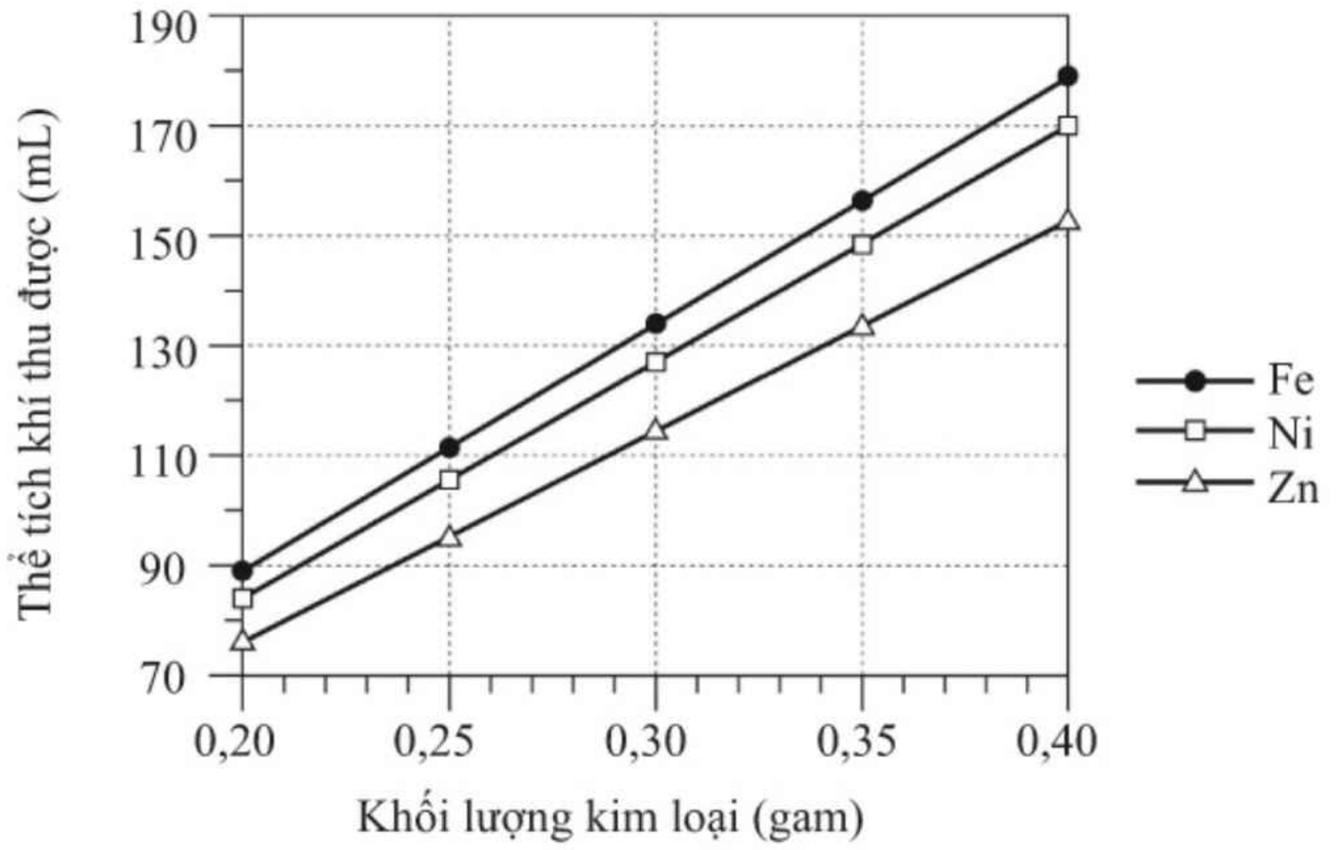
*Bước 1:* Rót 25 mL dung dịch HCl 4 M vào một bình phản ứng sạch.

*Bước 2:* Cho một mẩu kim loại vào bình phản ứng và nhanh chóng đậy nút cao su.

*Bước 3:* Khi phản ứng thoát khí dừng lại, đọc thể tích nước đã bị thay thế.

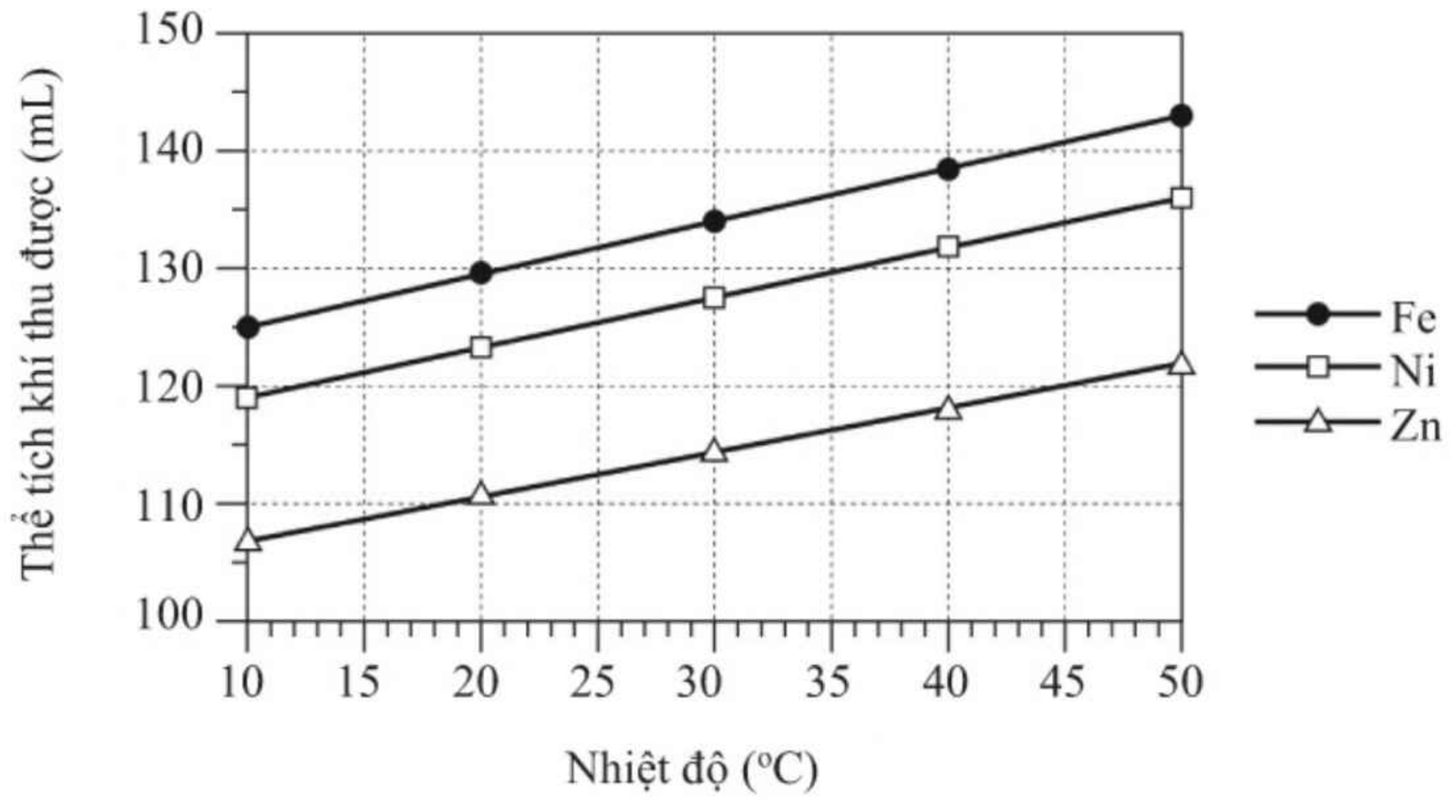
Các bước 1, 2 và 3 đều được thực hiện ở một nhiệt độ xác định và áp suất 758 mm Hg.

*Chuỗi thí nghiệm 1:* Thực hiện lần lượt với các kim loại Fe, Ni và Zn, nhiệt độ thí nghiệm 30 °C. Kết quả thu được mô tả trên đồ thị hình 3.12.




***Hình 3.12.***

*Chuỗi thí nghiệm 2:* Lấy 0,3 gam mỗi kim loại và thực hiện ở các nhiệt độ khác nhau. Kết quả thu được được mô tả trên đồ thị hình 3.13.




***Hình 3.13.***

*a (M2).* Xét thể tích khí $H_2$ thu được do phản ứng của Ni với HCl thực hiện trong chuỗi thí nghiệm 2 ở 30 °C. Thể tích khí này có thể thu được khi cho x gam Ni phản ứng trong chuỗi thí nghiệm 1. Giá trị x gần nhất với giá trị nào sau đây?

**A.** 0,20 g. **B.** 0,25 g. **C.** 0,30 g. **D.** 0,35 g.

*b (M1).* Kéo thả các số thích hợp vào chỗ trống.

| 1 | 5 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|

Chuỗi thí nghiệm 1 được nghiên cứu ở ⬚ nhiệt độ. Chuỗi thí nghiệm 2 được nghiên cứu ở ⬚ nhiệt độ?

*c (M2).* Phát biểu nào sau đây mô tả đúng sự khác nhau trong chuỗi thí nghiệm 1 và 2?

**A.** Trong chuỗi thí nghiệm 1, chỉ Fe được khảo sát, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, cả Fe, Ni và Zn được khảo sát.

**B.** Trong chuỗi thí nghiệm 1, Fe, Ni và Zn được khảo sát, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, chỉ Fe được khảo sát.

**C.** Trong chuỗi thí nghiệm 1, khối lượng của các kim loại giống nhau, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, nhiều lượng kim loại được sử dụng.

**D.** Trong chuỗi thí nghiệm 1, nhiều khối lượng kim loại được sử dụng, còn trong chuỗi thí nghiệm 2, khối lượng của các kim loại giống nhau.

*d (M1).* Đại lượng nào không đổi trong cả hai chuỗi thí nghiệm?

**A.** Áp suất khí quyển. **B.** Khối lượng kim loại.

**C.** Nhiệt độ. **D.** Thể tích khí thu được.

*e (M3).* Xét trong chuỗi thí nghiệm 1, sử dụng 0,25 g Zn. Nếu bình chứa có thể tích 60 mL thì cần tối thiểu _(3)_ bình để chứa hết lượng khí sinh ra?

⊙ **Đáp án:** a. Đáp án **C**.

b. (1): 1; (2): 5.

c. Đáp án **D**.

d. Đáp án **A**.

e. (3): 2.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

a. Trong chuỗi thí nghiệm 2, khi thực hiện phản ứng với Ni ở 30 °C thu được 125 mL khí.

Xét trong chuỗi thí nghiệm 1, thể tích khí này thu được khi có 0,3 gam Ni phản ứng.

Vậy: phương án trả lời đúng là C.

b. Chuỗi thí nghiệm 1: nghiên cứu ở 1 nhiệt độ (30 °C).

Chuỗi thí nghiệm 2: nghiên cứu ở 5 nhiệt độ (10, 20, 30, 40 và 50 °C).

c. Trong chuỗi thí nghiệm 1: thực hiện phản ứng với các khối lượng kim loại khác nhau.

Trong chuỗi thí nghiệm 2: dùng 0,3 gam kim loại để thực hiện phản ứng.

Vậy, phương án trả lời đúng là D.

d. Cả hai thí nghiệm đều được thực hiện ở điều kiện áp suất khí quyển không đổi. Vậy phương án trả lời đúng là A.

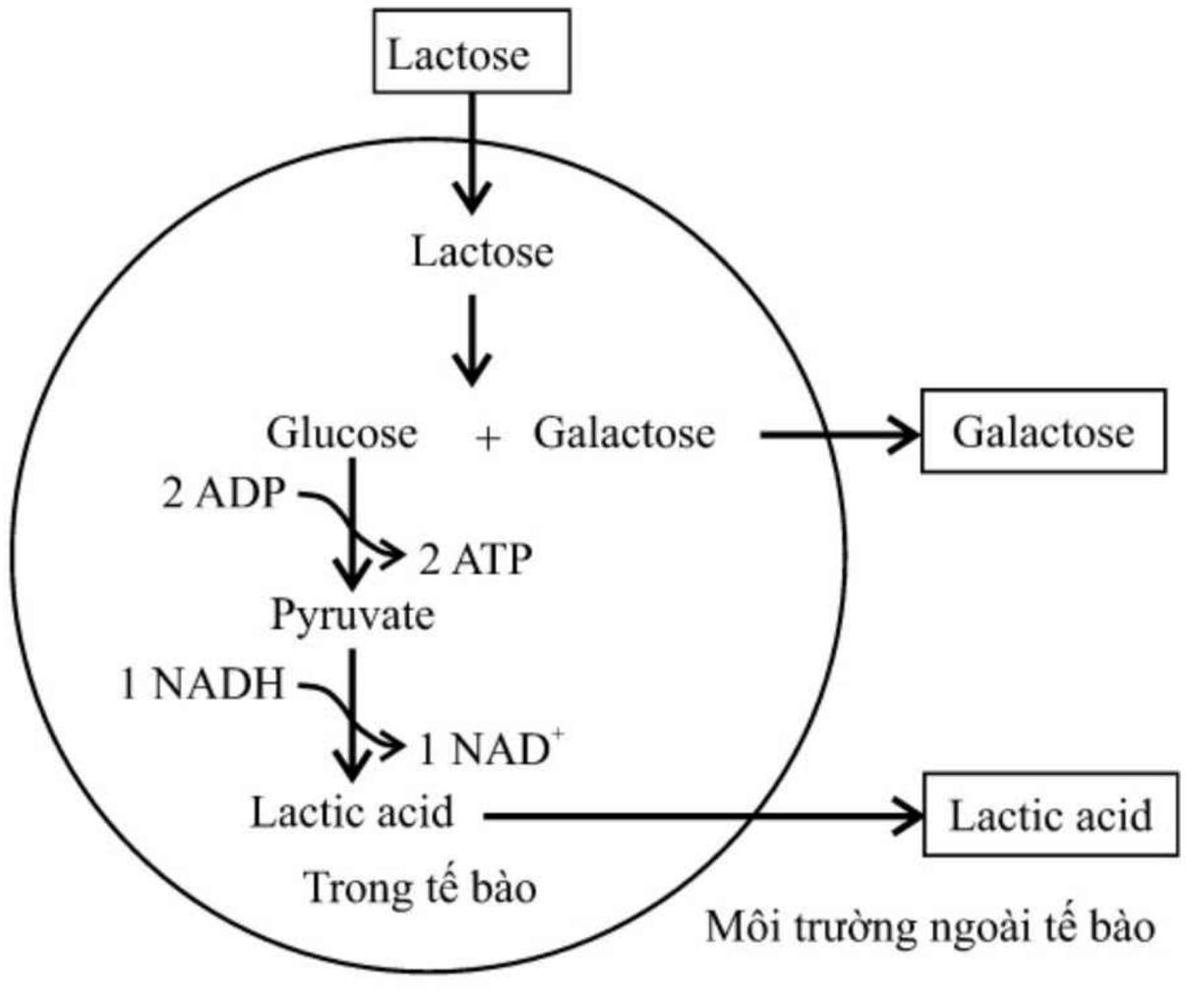
e. Từ đồ thị hình 3.12 suy ra khi dùng 0,25 g Zn phản ứng thì thu được khoảng 95 mL khí. Vậy nếu bình chứa có thể tích 60 mL thì cần tối thiểu hai bình để chứa hết lượng khí sinh ra.

### 3.3.9. Chủ đề 9: Nguyên lý khoa học

Các đoạn dẫn tóm tắt một thông tin khoa học đã được chứng minh là đúng, trong đó các thông tin có thể có ở dạng mô tả, sơ đồ hoặc hình ảnh. Các thí sinh sẽ được hỏi các câu hỏi đòi hỏi sự nhận biết, so sánh và suy luận từ thông tin có trong đoạn viết cũng như trong các sơ đồ, hình ảnh.

*Ví dụ:*

Trong quá trình sản xuất sữa chua, hệ vi khuẩn lactic được sử dụng để lên men sữa nhằm đông tụ protein trong sữa. Hình 3.14 tổng hợp quá trình sử dụng đường của vi khuẩn lên men lactic đồng hình.




***Hình 3.14. Sơ đồ chuyển hóa đường của vi khuẩn lên men lactic đồng hình trong sữa chua.***

*(Nguồn: Sản phẩm và cách sản xuất sữa chua, International Journal for Modern Trends in Science and Technology, 7(10): 48 – 51, 2021)*

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Lựa chọn phương án phù hợp trong bốn phương án dưới đây (có thể lựa chọn nhiều hơn một phương án).

Theo hình 3.14, vi khuẩn lactic có thể sử dụng những loại đường nào để tạo lactic acid?

**A.** Lactose. **B.** Glucose.

**C.** Galactose. **D.** Cả ba phương án.

⊙ **Đáp án: A, B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Theo hình, thí sinh có thể dễ dàng nhìn thấy vi khuẩn sử dụng lactose cho việc sản xuất acid lactic; tuy nhiên, khi phân giải lactose tạo glucose và galactose thì chỉ glucose được chuyển hóa tiếp thành acid lactic, còn galactose được vận chuyển qua màng tế bào ra ngoài, nên theo hình chỉ có phương án A và B là đúng.

**Câu hỏi 2.** Phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | pH trong môi trường lên men sẽ giảm do vi khuẩn sinh ra lactic acid giải phóng vào môi trường. | | |
| 2 | Tác nhân chính để đông tụ protein trong sữa là lactic acid. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Thí sinh suy luận trực tiếp từ hình vẽ sẽ thấy sự giải phóng lactic acid vào môi trường làm giảm pH (tăng nồng độ ion $H^+$) và đông tụ protein.

**Câu hỏi 3.** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Nếu vi khuẩn lên men lactic đồng hình sử dụng được đường maltose thì cần bao nhiêu mol NADH để chuyển hóa 1 mol maltose?

**A.** 1. **B.** 2.

**C.** 4. **D.** Không cần.

⊙ **Đáp án: B.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

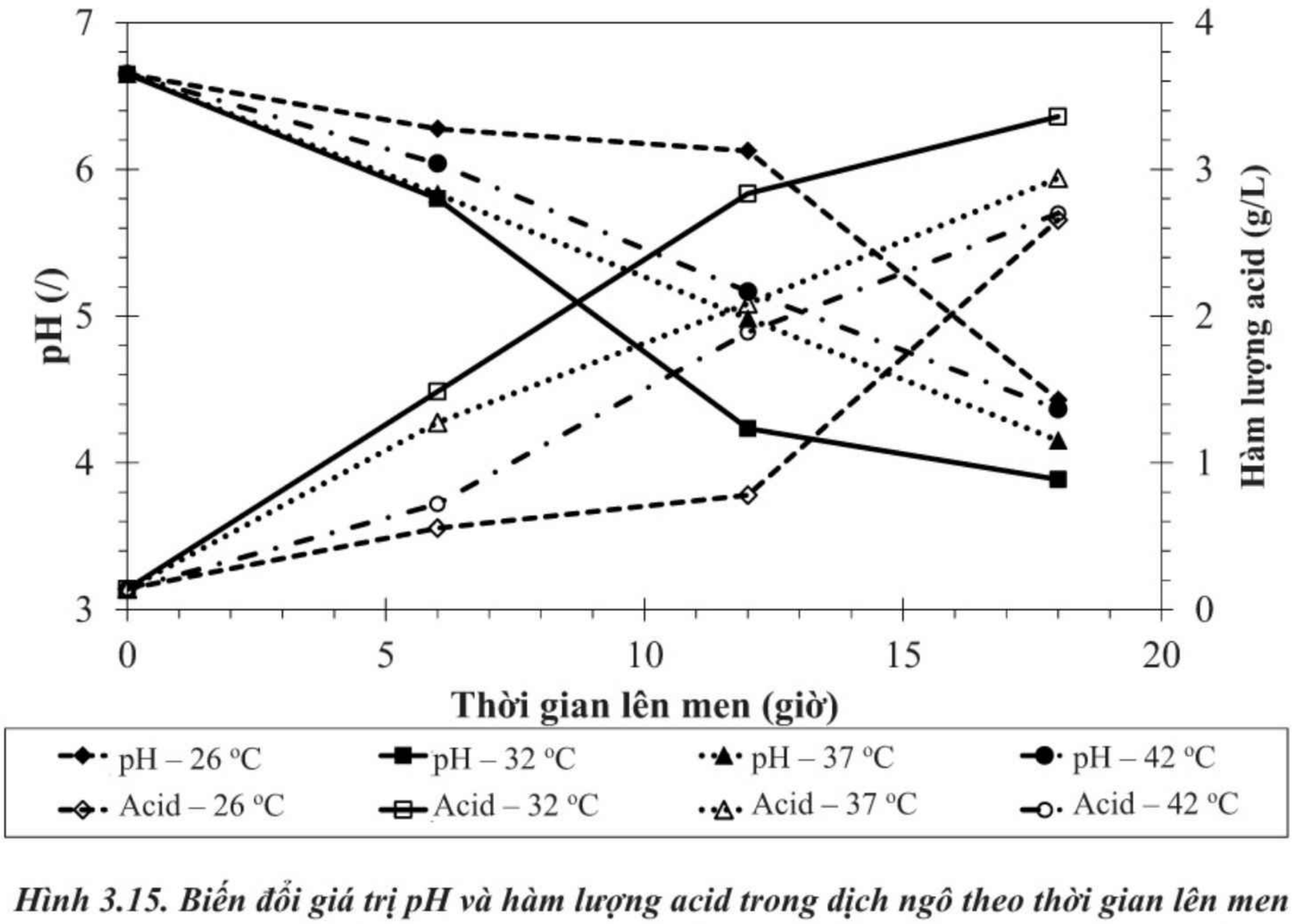
Đây là câu hỏi tư duy bậc 3. Thí sinh cần phân tích được maltose là đường đôi gồm hai glucose, vậy khi vi khuẩn sử dụng 1 mol maltose sẽ tạo ra 2 mol glucose, theo hình sẽ chuyển hóa thành 2 mol lactic acid và cần 2 mol NADH.

### 3.3.10. Chủ đề 10: Biểu diễn kết quả thực nghiệm

Đoạn dẫn trình bày các thông tin khoa học dưới dạng bảng biểu, đồ thị tương tự như các dạng số liệu thường gặp trong các tạp chí khoa học chuyên ngành. Các câu hỏi thường gặp đòi hỏi thí sinh có khả năng phân tích và giải thích số liệu trình bày trong bảng biểu, đồ thị, hình ảnh.

*Ví dụ:*

Khi nghiên cứu sản xuất đồ uống lên men (dạng sữa chua) từ ngô, quá trình lên men dịch ngô bởi chủng vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* NCDN4 được tiến hành ở bốn nhiệt độ khác nhau: 26, 32, 37 và 42 °C. Kết quả biến đổi pH và hàm lượng acid (xác định bằng cách trung hòa bởi NaOH 0,1N) của dịch ngô trong quá trình lên men được thể hiện ở hình 3.15.




***Hình 3.15. Biến đổi giá trị pH và hàm lượng acid trong dịch ngô theo thời gian lên men ở các nhiệt độ khác nhau.***

*(Nguồn: Sản xuất đồ uống lên men lactic từ ngô: Phần I: Lựa chọn chủng khởi động và điều kiện lên men, Tạp chí Khoa học & Công nghệ các trường đại học kỹ thuật 2017, tập 121, trang 138 – 142).*

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

**Câu hỏi 1.** Điền một từ vào chỗ trống:

Tại thời điểm 12 giờ lên men, pH dịch lên men lớn hơn 6,0 ứng với nhiệt độ _(1)_ °C.

⊙ **Đáp án: 26**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Thí sinh dựa vào hình 3.15, gióng từ điểm trên trục hoành ứng với 12h lên men lên ứng với pH 6,0 trên trục tung và nhận thấy chỉ có đường hình thoi nét đứt là có pH lớn hơn 6,0. Đáp án cần điền là 26 °C.

**Câu hỏi 2.** Lựa chọn 01 phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Tại thời điểm 12 giờ lên men, khi nhiệt độ lên men thay đổi tăng dần từ 26 °C đến 42 °C, pH dịch lên men biến đổi như thế nào?

**A.** Tăng đều. **B.** Giảm đều.

**C.** Giảm rồi tăng. **D.** Không có quy luật.

⊙ **Đáp án: C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Để giải câu này, thí sinh cần: (i) xác định các giá trị pH ở bốn nhiệt độ khác nhau ứng với thời gian lên men 12 h; sau đó (ii) so sánh lần lượt bốn giá trị này để đưa ra quy luật. Thí sinh dựng đường gióng từ điểm 12 h trên trục hoành để xác định bốn giá trị pH ứng với nhiệt độ 26, 32, 37, 42 °C. Kết quả cho thấy pH giảm rồi tăng (pH từ 6,13 giảm 4,2 tăng lên 4,83 rồi tăng tiếp 5,16).

**Câu hỏi 3.** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Xác định nhiệt độ lên men phù hợp cho sản phẩm đồ uống lên men (dạng sữa chua) từ ngô, biết yêu cầu chất lượng của sản phẩm có pH không vượt quá 4,4; hàm lượng acid không cao hơn 3 g/L và tiết kiệm về chi phí sản xuất?

**A.** 26 °C. **B.** 32 °C.

**C.** 37 °C. **D.** 42 °C.

⊙ **Đáp án: B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3. Thí sinh cần tư duy cho một bài toán tối ưu đơn giản với một thông số đầu vào là nhiệt độ lên men và ba yếu tố đầu ra bao gồm: pH $\leq$ 4,4; acid $\leq$ 3 g/L; tiết kiệm về chi phí sản xuất. Các yếu tố pH và acid giúp loại dần thông số nhiệt độ; còn yếu tố chi phí sản xuất sẽ được tư duy tiếp theo hướng: thời gian lên men ngắn hơn, nhiệt độ thấp hơn nên tiết kiệm hơn. Vậy đáp án là B ứng với 32 °C.

## BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Bài tập 17**

Để sản xuất glucose bằng phương pháp sinh học, bột khoai lang được hòa với nước (chỉnh pH của dịch về 4,2), hàm lượng bột khoai là 20% khối lượng. Chế phẩm thương mại Stargen 002 (chứa hệ enzyme amylase phân giải tinh bột thành đường) được bổ sung với hàm lượng 1,5 mL/kg bột khoai, rồi tiến hành phản ứng thủy phân ở các nhiệt độ khác nhau là 30, 40, 50 và 55 °C. Hiệu suất của quá trình thủy phân được xác định bằng tỷ lệ giữa lượng glucose thu được sau phản ứng chia cho lượng glucose lý thuyết (quy đổi từ tinh bột trong bột khoai ban đầu). Ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng đến hiệu suất thủy phân được trình bày trong bảng 3.6.

***Bảng 3.6. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất thủy phân bột khoai lang***

| *Nhiệt độ (°C)* | *Hiệu suất thủy phân (%)* |
|---|---|
| 30 | 57,8 |
| 40 | 69,5 |
| 50 | 86,9 |
| 55 | 89,6 |

*(Nguồn: Ảnh hưởng của nhiệt độ và nồng độ chất khô đến quá trình thủy phân bột khoai lang không hồ hóa, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 2019, số 372, trang 63 – 69).*

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

***Câu hỏi 1.*** Phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Glucose được tạo thành bằng cách phân giải tinh bột có trong bột khoai. | | |
| 2 | Tác nhân chính để phân giải tinh bột trong bột khoai là $H^+$ từ môi trường pH thấp (pH = 4,2). | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh cần đọc kỹ văn bản dẫn để tìm dữ liệu chính xác. Trong văn bản dẫn có đoạn "phân giải tinh bột thành đường", thí sinh cần hiểu "đường" là "glucose" (được đề cập trong văn bản) và "glucose" được tạo thành bằng cách "phân giải tinh bột" nhờ enzyme theo phương pháp sinh học, khác với nhờ acid bằng phương pháp hóa học.

***Câu hỏi 2.*** Điền một từ vào chỗ trống:

Khi tăng nhiệt độ phản ứng, hiệu suất thủy phân _(1)_.

**⊙ Đáp án:** Tăng.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Thí sinh dựa vào bảng 3.6 sẽ nhận thấy xu hướng của hiệu suất tăng khi tăng nhiệt độ thủy phân.

***Câu hỏi 3.*** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Biết bột khoai lang chứa 68% khối lượng là tinh bột, hệ số chuyển đổi tinh bột sang glucose là 10/9. Tính % theo khối lượng glucose thu được sau khi kết thúc thủy phân ở 55 °C?

**A.** 15,1%. **B.** 13,5%.

**C.** 12,2%. **D.** 11,0%.

**⊙ Đáp án: B**.

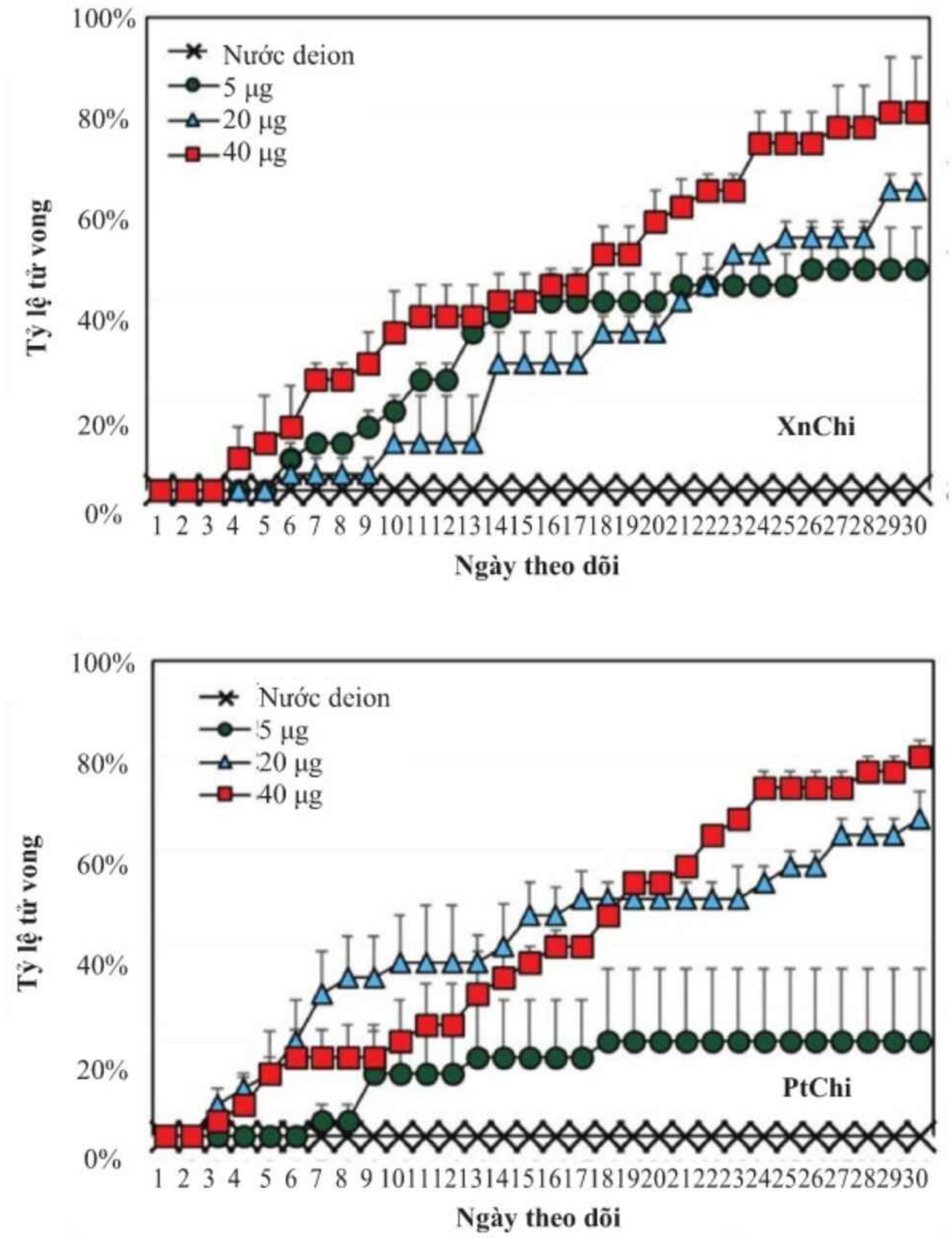
**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3. Thí sinh cần tính toán lượng tinh bột có trong bột khoai ứng với nồng độ ban đầu là 20%, sau đó quy đổi sang lượng glucose lý thuyết và nhân với hiệu suất thủy phân:

$$\text{Glucose} = 68\% \times 20\% \times 10/9 \times 89{,}6\% = 13{,}5\%.$$

**Bài tập 18**

*Xenorhabdus* và *Photorhabdus*, các vi khuẩn cộng sinh của giun tròn ăn sâu *Steinernema* và *Heterorhabditis*, có nhiều hoạt tính sinh học, bao gồm hoạt tính diệt côn trùng, kháng khuẩn, kháng nấm. XnChi và PtChi, các chitinase của *X. nematophila* và *P. temperata* tương ứng, được nhân bản và biểu hiện trong *Escherichia coli* BL21 để so sánh hoạt tính sinh học của chúng. Hoạt tính kháng côn trùng của hai loại chitinase được đánh giá trên ấu trùng *Galleria mellonella*. Ấu trùng được cho ăn thức ăn có chứa nước deion (đối chứng âm) và chitinase ở ba nồng độ 5, 20 và 40 μg khi bắt đầu thí nghiệm. Thức ăn được bổ sung trong quá trình khi cần thiết. Tỷ lệ tử vong của ấu trùng được theo dõi trong vòng 30 ngày kể từ ngày bắt đầu cho ăn. Kết quả thu được trong đồ thị sau.




***Hình 3.16. Tỷ lệ tử vong của ấu trùng được nuôi trên thức ăn được bổ sung hai loại chitinase khác nhau.***

*(Nguồn: Son, D.-J.; Kim, G.-G.; Choo, H.-Y.; Chung, N.-J.; Choo, Y.-M. Functional Comparison of Three Chitinases from Symbiotic Bacteria of Entomopathogenic Nematodes. Toxins 2024, 16, 26).*

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

***Câu hỏi 1.*** Chọn phương án đúng cho các nhận xét sau (có thể có nhiều hơn một đáp án đúng):

**A.** Tỷ lệ tử vong của âu trùng khi sử dụng 5 µg XnChi luôn cao hơn khi sử dụng 5 µg PtChi.

**B.** Tỷ lệ tử vong của ấu trùng khi sử dụng 20 µg XnChi luôn cao hơn khi sử dụng 5 µg XnChi.

**C.** Tỷ lệ tử vong của ấu trùng khi sử dụng 20 µg PtChi luôn cao hơn khi sử dụng 5 µg PtChi.

**D.** Tỷ lệ tử vong của ấu trùng khi sử dụng 40 µg PtChi luôn cao hơn khi sử dụng 20 µg PtChi.

⊙ **Đáp án:** **A, C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh so sánh các đường biểu diễn trong cùng một đồ thị và giữa hai đồ thị để đưa ra đáp án đúng.

**A** và **C** là hai phương án đúng.

**B.** Sai: Trong giai đoạn đầu tỷ lệ tử vong của ấu trùng khi sử dụng 20 µg XnChi thấp hơn 5 µg XnChi.

**D.** Sai: Trong giai đoạn đầu tỷ lệ tử vong của ấu trùng khi sử dụng 40 µg PtChi thấp hơn 20 µg PtChi.

***Câu hỏi 2.*** Chọn đáp án phù hợp cho những nhận định sau:

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Tỷ lệ tử vong của ấu trùng vượt quá 60% sau 20 ngày theo dõi ở cả hai loại chitinase với nồng độ 40 µg. | | |
| 2 | Tỷ lệ tử vong của ấu trùng luôn tỷ lệ thuận với nồng độ chitianse sử dụng đối với cả hai loại chitinase trong cả quá trình theo dõi. | | |
| 3 | Tỷ lệ tử vong của ấu trùng khi kết thúc thí nghiệm càng cao khi nồng độ chitinase được sử dụng càng cao. | | |
| 4 | Tỷ lệ tử vong của ấu trùng ít thay đổi ở nửa sau quá trình theo dõi với nồng độ chitinase 5 µg. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh dựa vào đồ thị để đưa ra đáp án Đúng hay Sai.

1) Sai: Tỷ lệ tử vong của ấu trùng sau 20 ngày đều nhỏ hơn 60% ở cả hai mẫu.

2) Sai: Ở giai đoạn đầu, tỷ lệ tử vong của ấu trùng không tỷ lệ thuận với nồng độ chitinase sử dụng.

3) Đúng: Khi kết thúc thí nghiệm, tỷ lệ tử vong của ấu trùng cao nhất ở 40 µg và thấp nhất ở 5 µg trong cả hai mẫu.

4) Đúng: 15 ngày cuối của thí nghiệm, ở nồng độ 5 µg XnChi chỉ tăng 2 lần sau mỗi 5 ngày với mức độ thấp, ở nồng độ 5 µg PtChi chỉ tăng 1 lần ở ngày thứ 18 và không đổi đến hết thí nghiệm.

***Câu hỏi 3.*** Lựa chọn một phương án phù hợp nhất trong bốn phương án dưới đây:

Để hạn chế một đợt bùng phát của *G. mellonella*, các nhà khoa học muốn tạo ra một loại chế phẩm sinh học chứa chitinase với mục đích làm giảm mật độ quần thể ấu trùng 40% trong vòng nửa tháng. Giả sử như hiệu quả và giá thành sản xuất hai loại chitinase XnChi và PtChi là như nhau, theo em nên sử dụng loại chitinase nào và với nồng độ bao nhiêu trong chế phẩm?

**A.** XnChi nồng độ 40 µg. **B.** XnChi nồng độ 5 µg.

**C.** PtChi nồng độ 40 µg. **D.** PtChi nồng độ 20 µg.

⊙ **Đáp án: B.**

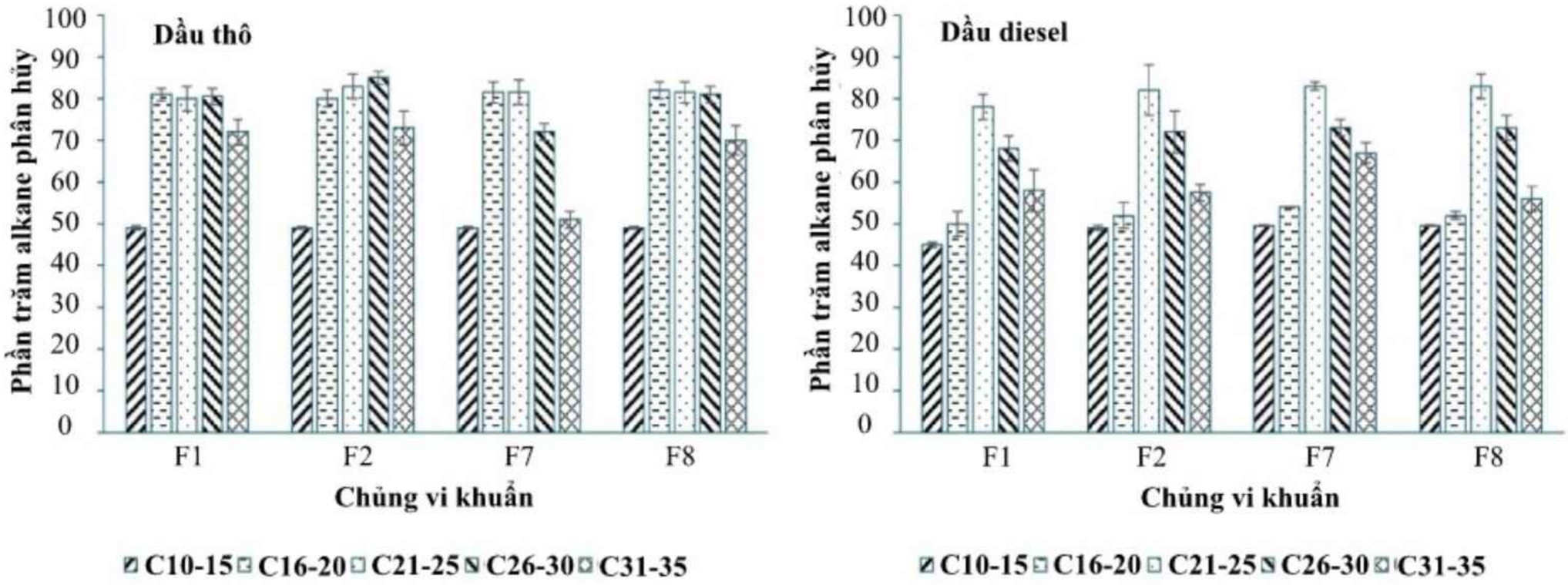
⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3. Để đạt được mục đích đề ra, ta cần sử dụng loại chitinase có nồng độ thấp nhất để đạt được tỷ lệ tử vong của ấu trùng là 40% sau 15 ngày. XnChi 5 µg đạt vừa đủ tỷ lệ 40% sau 15 ngày và có nông độ thấp nhất trong các phương án.

**Bài tập 19**

Tràn dầu trên biển là một vấn đề đáng lo ngại toàn cầu về vấn đề sinh thái, đe dọa đến sự sống của nhiều loài sinh vật biển. Nhiều loài vi sinh vật có khả năng phân hủy dầu đã được phân lập từ môi trường biển để đối phó với nguy cơ này. Tuy nhiên, những khu vực "lỗ phun lạnh" giàu hydrocarbon dưới đáy đại dương với nhiều vi khuẩn phân hủy dầu tiềm năng vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Các nhà khoa học đã thu thập trầm tích từ "lỗ phun lạnh" Hải Mã trên biển Đông và phân lập được bốn chủng vi khuẩn có tiềm năng phân hủy dầu. Các chủng vi khuẩn (F1, F2, F7, F8) được nuôi trên môi trường khoáng biển với dầu thô hoặc dầu diesel là nguồn cơ chất duy nhất. Tỷ lệ phân hủy các alkane có trong dầu được thu thập sau khi kết thúc thí nghiệm và trình bày trong đồ thị sau:

*Lưu ý:* Cx (x:10-35): Alkane với số lượng carbon tương ứng với x.




***Hình 3.17. Tỷ lệ phân hủy alkane có trong dầu thô và dầu diesel bởi các chủng vi khuẩn thí nghiệm.***

*(Nguồn: Lyu L, Li J, Chen Y, Mai Z, Wang L, Li Q and Zhang S (2022). Degradation potential of alkanes by diverse oil-degrading bacteria from deep-sea sediments of Haima cold seep areas, South China Sea. Front. Microbiol. 13:920067. doi: 10.3389/fmicb.2022.920067).*

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

***Câu hỏi 1.*** Nhận xét nào sau đây là đúng? (Có thể có nhiều hơn một phương án đúng)

**A.** Chủng F1 có khả năng phân hủy các alkane C31-35 trong dầu diesel cao nhất.

**B.** Chủng F2 có khả năng phân hủy các alkane C26-30 trong dầu thô cao nhất.

**C.** Chủng F7 có khả năng phân hủy các alkane C31-35 trong dầu diesel cao nhất.

**D.** Chủng F8 có khả năng phân hủy các alkane C21-25 trong dầu diesel thấp nhất.

⊙ **Đáp án: B, C.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh dựa vào đồ thị để so sánh mức độ phân hủy alkane của các chủng. Phương án A sai vì chủng F7 có khả năng phân hủy các alkane C31-35 trong dầu diesel cao nhất chứ không phải F1, phương án D sai vì chủng F1 có khả năng phân hủy các alkane C21-25 trong dầu diesel thấp nhất.

***Câu hỏi 2.*** Nhận định nào dưới đây là đúng?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Nhìn chung, các chủng vi khuẩn mới phân lập có khả năng phân hủy dầu thô tốt hơn dầu diesel. | | |
| 2 | Khả năng phân hủy alkane của các chủng vi sinh vật tỷ lệ nghịch với số lượng carbon có trong alkane. | | |
| 3 | Các alkane C16-20 khó phân hủy trong dầu thô hơn trong dầu diesel. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh so sánh hai đồ thị để đưa ra đáp án đúng.

1) Đúng: Phần lớn các alkane được phân hủy tốt hơn trong dầu thô so với trong dầu diesel.

2) Sai: Các alkane có số lượng carbon nằm ở giữa có khả năng bị phân hủy tốt hơn so với các alkane có nhiều và ít carbon nhất.

3) Sai: Các alkane C16-20 dễ phân hủy trong dầu thô hơn trong dầu diesel.

***Câu hỏi 3.*** Điền từ còn thiếu vào chỗ trống:

Các vi khuẩn được phân lập từ "lỗ phun lạnh" Hải Mã cho thấy có khả năng phân hủy dầu với hiệu suất cao. Trong số bốn chủng phân lập được, chủng __(1)__ có hiệu suất phân hủy alkane C31-35 thấp nhất trong dầu thô nhưng cao nhất trong dầu diesel. Cả bốn chủng

có khả năng phân hủy alkane _(2)_ thấp nhất trong các các alkane ở cả dầu thô và dầu diesel. Hiệu suất phân hủy các alkane _(3)_ của các chủng ở cả hai loại dầu đều đạt xấp xỉ 80%.

⊙ **Đáp án:** (1): F7; (2): C10-15; (3) C21-25.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Dựa trên đồ thị để đưa ra đáp án đúng về khả năng phân hủy của các alkane. Chủng F7 có khả năng phân hủy C31-35 thấp nhất, alkane C10-15 bị phân hủy thấp nhất và alkane C21-25 có hiệu suất phân hủy cao xấp xỉ 80%.

**Bài tập 20**

Không phải tất cả các lá của cây phong lá đỏ (*Acer rubrum*) đều giống nhau. Các "răng cưa" dọc theo mép lá mọc ở khu vực phía bắc khác nhau về kích thước và số lượng so với khu vực phía nam. Để xác định đây là khác biệt về mặt di truyền giữa quần thể phong phía bắc và phía nam, hay chẳng qua là sự khác biệt về môi trường sinh trưởng của cây, các nhà khoa học đã tiến hành thí nghiệm sau. Hạt của các cây phong lá đỏ được thu thập tại bốn vị trí với phổ nhiệt độ rộng từ Bắc xuống Nam theo thứ tự tại Ontario, Pennsylvania, South Carolina và Florida. Các hạt này sau đó được trồng 2 năm tại hai khu vườn với khí hậu đối ngược ở Rhode Island (RI) (nhiệt độ lạnh hơn) và Florida (FL) (nhiệt độ nóng hơn). Số lượng và diện tích trung bình của răng cưa cùng với diện tích trung bình của lá phong được ghi lại trong bảng sau.

***Bảng 3.7. Đặc điểm của lá phong ở các vùng địa lý khác nhau***

| *Vị trí thu hạt* | *Số lượng răng cưa* | | *Diện tích trung bình của răng cưa ($cm^2$)* | | *Diện tích lá ($cm^2$)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Trồng ở RI* | *Trồng ở FL* | *Trồng ở RI* | *Trồng ở FL* | *Trồng ở RI* | *Trồng ở FL* |
| Ontario (43,32°N) | 70 | 45 | 0,017 | 0,017 | 24 | 17 |
| Pennsylvania (42,12°N) | 72 | 57 | 0,020 | 0,014 | 29 | 20 |
| South Carolina (33,45°N) | 40 | 39 | 0,024 | 0,028 | 24 | 26 |
| Florida (30,65°N) | 37 | 20 | 0,027 | 0,047 | 23 | 26 |

*(Nguồn: D. L. Royer et al., Phenotypic plasticity of leaf shape along a temperature gradient in Acer rubrum, PLoS ONE 4(10):e7653 (2009)).*

Sử dụng văn bản trên để trả lời các câu hỏi từ câu 1 đến câu 3:

***Câu hỏi 1.*** Các nhận định dưới đây, nhận định nào đúng? (Có thể có nhiều hơn một phương án đúng)

**A.** Cây phong có nguồn gốc từ Ontario cho lá có nhiều răng cưa nhất khi trồng ở RI so với các cây còn lại.

**B.** Cây phong có nguồn gốc từ Pennsylvania cho lá có diện tích lớn nhất khi trồng ở RI so với các cây còn lại.

**C.** Cây phong có nguồn gốc từ South Carolina cho lá có răng cưa to nhất khi trồng ở FL so với các cây còn lại.

**D.** Cây phong có nguồn gốc từ Florida cho lá có ít răng cưa nhất khi trồng ở FL so với các cây còn lại.

⊙ **Đáp án: B, D.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh có thể dựa vào số liệu trong bảng để đưa ra so sánh.

**A.** Sai: Cây phong có nguồn gốc từ Ontario trồng ở RI cho lá có 70 răng cưa, ít hơn cây có nguồn gốc từ Pennsylvania trồng ở RI.

**B.** Đúng: Cây phong có nguồn gốc từ Pennsylvania trồng ở RI có diện tích lá 29 $cm^2$, đây là giá trị lớn nhất.

**C.** Sai: Cây phong có nguồn gốc từ South Carolina trồng ở FL có diện tích răng cưa 0,028 $cm^2$, lớn thứ 2.

**D.** Đúng: Cây phong có nguồn gốc từ Florida trồng ở FL cho lá chỉ có 20 răng cưa ít nhất so với các cây khác.

**Câu hỏi 2.** Phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Lá các cây phong có nguồn gốc từ phía bắc (Ontario, Pennsylvania) có số lượng răng cưa trên nhiều hơn các cây có nguồn gốc từ phía nam (South Carolina, Florida). | | |
| 2 | Mật độ răng cưa (số răng cưa/$cm^2$ lá) của các cây trồng ở RI luôn lớn hơn các cây trồng ở FL. | | |
| 3 | Khi trồng ở RI, các cây có nguồn gốc ở vĩ độ cao hơn với nhiệt độ thấp hơn luôn có mật độ răng cưa cao hơn. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Sai; 3) Đúng.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2.

1) Đúng: Các cây phía bắc có số lượng răng cưa trên lá lớn hơn cây phía nam khi trồng ở cả hai khu vườn.

2) Sai: Tính toán mật độ răng cưa của các cây cho thấy cây có nguồn gốc từ Pennsylvania trồng ở FL có mật độ răng cưa cao hơn trồng ở RI.

3) Đúng: Dựa trên bảng mật độ răng cưa cho thấy mật độ giảm dần từ Ontario xuống Florida.

| *Nguồn gốc cây* | *Mật độ răng cưa* | |
|---|---|---|
| | *Trồng ở RI* | *Trồng ở FL* |
| Ontario | 2,92 | 2,65 |
| Pennsylvania | 2,48 | 2,85 |
| South Carolina | 1,67 | 1,5 |
| Florida | 1,61 | 0,77 |

***Câu hỏi 3.*** Một mẫu lá phong hóa thạch được tìm thấy ở Ontario có mật độ 2 răng cưa/$cm^2$ lá. Dự đoán nhiệt độ của khu vực Ontario khi đó so với hiện tại:

**A.** thấp hơn. **B.** cao hơn.

**C.** tương đương. **D.** không có cơ sở để xác định.

**⊙ Đáp án: B**.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3. Dựa trên mật độ răng cưa, có thể nhận thấy nhiệt độ càng thấp thì cây phong có mật độ răng cưa càng cao. Mẫu hóa thạch ở Ontario có mật độ răng cưa 2 răng cưa/$cm^2$ nhỏ hơn cây hiện tại, do đó có thể suy luận nhiệt độ khi đó cao hơn so với hiện tại.

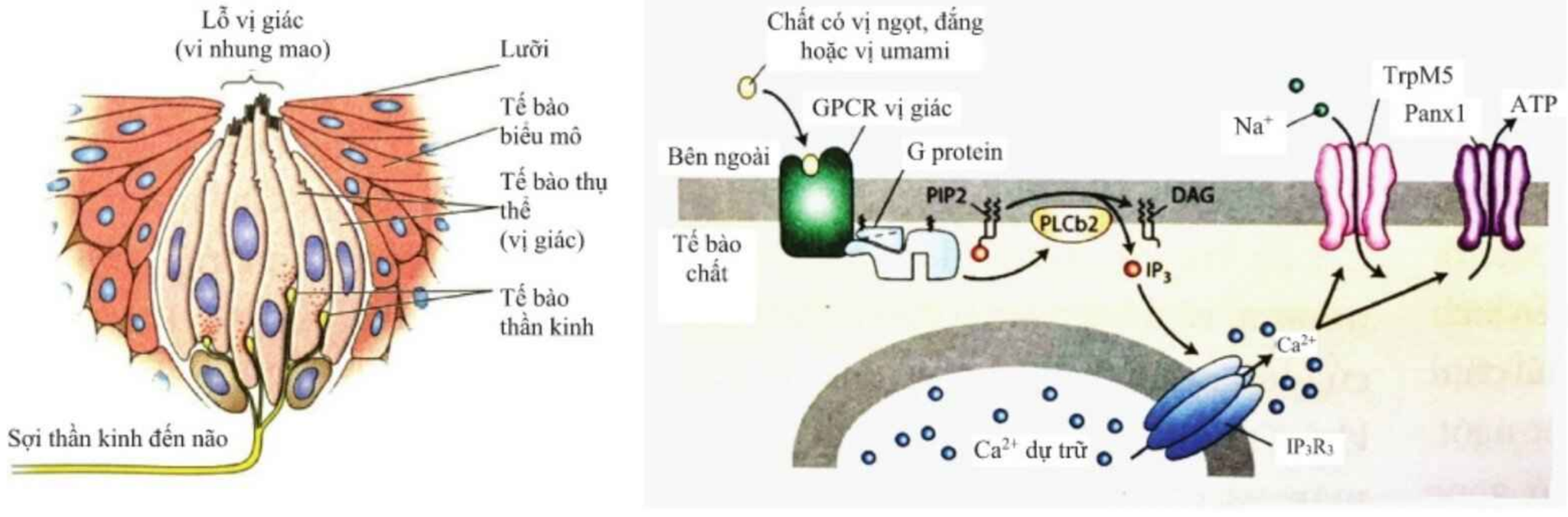
## Bài tập 21

Chúng ta nếm nhiều chất hóa học từ thực phẩm, hầu hết chúng là những hợp chất ưa nước và không bay hơi, hòa trong nước bọt. Lưỡi cảm nhận được các vị qua các tế bào chọn lọc đáp ứng với vị nhất định. Nhiều hợp chất độc có vị đắng hoặc chua, trong khi thức ăn giàu dinh dưỡng có vị ngọt, mặn hoặc umami. Các nhà khoa học cho rằng, giống như các giác quan khác, vị giác tiến hóa để giúp tăng khả năng sinh tồn của động vật (trong đó có con người). Do số lượng phân tử được cảm nhận ít hơn nên vị giác không đòi hỏi nhiều thành phần của hệ thần kinh như khứu giác, tuy nhiên, độ nhạy của vị giác rất tốt. Nó có thể phát

hiện các phân tử đắng ở nồng độ thấp đến $10^{-12}$ mol/L. Các thụ thể cảm nhận vị mặn, ngọt, chua, umami (ngọt thịt), đắng nằm ở tất cả các phần của lưỡi. Các thụ thể này chia thành hai loại khác nhau: các protein kênh cho vị mặn và chua, các protein chứa bảy miền xuyên màng (thụ thể liên hợp protein G) cho vị ngọt, umami và đắng. Các thụ thể màng còn có thể phát hiện được sự hiện diện của acid béo, vị béo có thể được coi là vị cơ bản thứ sáu.

Các nụ vị giác nằm ở những cấu trúc hình nấm nhỏ trên lưỡi gọi là các gai lưỡi, mỗi nụ có một lỗ cho phép dịch chứa các phân tử hòa tan đi vào bên trong. Mỗi nụ vị giác chứa khoảng 50 đến 100 tế bào vị giác, là các tế bào biểu mô nhưng có vài chức năng của tế bào thần kinh. Các vi nhung mao trên đỉnh của tế bào vị giác mang thụ thể vị giác cảm nhận sự biến động từ các phân tử thức ăn cũng như sự hiện diện của các hợp chất có hại. Một tín hiệu vị giác khi được tiếp nhận sẽ gây khử cực tế bào, dẫn đến hình thành điện thế hoạt động, điều này làm cho $Ca^{2+}$ được giải phóng vào tế bào và giải phóng chất dẫn truyền thần kinh.

Các phối tử vị ngọt, đắng và umami bám các GPCR (thụ thể liên hợp protein G) đặc biệt được biểu hiện ở các tế bào thụ thể loại II, hoạt hóa con đường phosphoinositide dẫn đến tăng nhanh nồng độ $Ca^{2+}$ nội bào. $Ca^{2+}$ gắn vào và mở kênh $Na^{+}$ có cổng phụ thuộc $Ca^{2+}$ (TrpM5) làm $Na^{+}$ tràn vào tế bào gây khử cực của màng. Sự khử cực và tăng nồng độ $Ca^{2+}$ làm mở một kênh bất thường trên màng tế bào Panx1, kết quả làm giải phóng ATP cùng các phân tử tín hiệu khác ra ngoại bào. Chúng kích thích tế bào thần kinh mang thông tin về vị đến não.




A – Nụ vị giác ở động vật có vú

B – Cơ chế nhận biết và truyền thông tin của tế bào vị giác

***Hình 3.18. Sự cảm nhận vị giác.***

*(Nguồn: Lodish Harvey và cộng sự. Sinh học phân tử của tế bào (Molecular Cell biology). Chương 2 – Tế bào thần kinh. NXB Freeman W.H., 2012; B. Kolb và I. Q. Whishaw, 2006. An introduction to Brain and Behavior, Worth, tr.400; N. Chaudhari và S. D. Roper, 2010. J. Cell Biol., 190:285).*

***Câu hỏi 1.*** Có bao nhiêu vị cơ bản được cảm nhận bởi lưỡi con người?

**A.** 4 **B.** 5

**C.** 6 **D.** 7

⊙ **Đáp án:** **C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Theo thông tin từ phần 1 của đoạn trích, có sáu vị cơ bản, bao gồm cả vị béo.

***Câu hỏi 2.*** Theo thông tin đã cho, loại nào sau đây KHÔNG nằm trong các "vị cơ bản"?

**A.** Cay **B.** Chát

**C.** Mặn **D.** Béo

⊙ **Đáp án:** **A** và **B**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đọc đoạn thông tin, ta thấy có sáu vị cơ bản: mặn, ngọt, chua, umami, đắng và béo. Như vậy, cay, chát không nằm trong số các vị cơ bản. Trong thực tế, cay là cảm giác (cảm giác đau hóa học gây ra bởi capsaicin), còn chát chỉ là cảm giác niêm mạc lưỡi bị săn và se nước bọt.

***Câu hỏi 3.*** Tại sao vị giác có liên quan đến tiến hóa để sinh tồn của động vật?

**A.** Vì liên quan đến nhận biết thức ăn.

**B.** Vì liên quan đến hệ thần kinh trung ương.

**C.** Vì gắn liền với các giác quan khác như khứu giác.

**D.** Vì gắn với sự đa dạng trong kiểu gen.

⊙ **Đáp án:** **A**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Vị giác giúp động vật cảm nhận được thức ăn và đưa ra quyết định xem nên ăn hay không, từ đó có thể ảnh hưởng đến sinh tồn. Vì động vật không chắc chắn đang ăn cái gì, có độc hay không nên cảm nhận vị rất quan trọng.

Vị giác có liên quan hệ thần kinh trung ương, nhưng theo thông tin trong bài không có ảnh hưởng gì đến tiến hóa và sinh tồn.

Các thông tin về liên quan giữa vị giác đến giác quan khác và đa dạng kiểu gen không được nói đến.

***Câu hỏi 4.*** Điền từ còn thiếu vào chỗ khuyết:

Các vị thực chất là các phân tử hóa học được cơ thể nhận biết. Các phân tử vị được cảm nhận trước tiên bởi các tế bào _(1)_ nằm trên _(2)_ ở lưỡi. Các vi nhung mao trên mặt đỉnh của các tế bào đó mang _(3)_ vị giác, tiếp xúc trực tiếp với khoang miệng.

⊙ **Đáp án:** (1): vị giác/thụ thể; (2): nụ vị giác; (3): thụ thể.

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là dạng câu hỏi điền từ vào chỗ khuyết, các từ cần điền nằm trong đoạn thông tin được đưa ra. Thông thường, đây là những từ quan trọng trong nội dung thông tin. Ở đoạn thông tin đã cho, các phân tử vị giác được cảm nhận bởi các thụ thể vị giác, các thụ thể này nằm ở vi nhung mao trên mặt đỉnh của tế bào vị giác. Các tế bào vị giác này tập hợp thành một đám (50 – 100 tế bào) gọi là nụ vị giác. Các nụ vị giác được phân bố trên lưỡi.

Do đó, đáp án (1) là "vị giác hoặc thụ thể" (vì trong hình A có chú thích cả hai cách gọi), (2) là "nụ vị giác", (3) là "thụ thể".

*Lưu ý*: Tế bào thần kinh nhận tín hiệu và truyền về não để cơ thể có thể biết được đó là vị gì. Tuy nhiên, tế bào vị giác là loại tế bào nhận biết phân tử vị trước tiên.

***Câu hỏi 5.*** Chọn phương án thích hợp.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Tế bào vị giác | → | A | thực chất là protein chứa bảy miền xuyên màng |
| 2 | Các thụ thể cảm nhận vị | → | B | nằm sát tế bào vị giác |
| 3 | Tế bào thần kinh | → | C | thực chất là tế bào biểu mô đặc biệt |
| 4 | Vị chua và ngọt | → | D | chia thành hai loại và nằm ở các vùng khác nhau của lưỡi |
| 5 | GPCR | → | E | được cảm nhận bởi các thụ thể khác nhau |

**⊙ Đáp án:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Tế bào vị giác | → | C | thực chất là tế bào biểu mô đặc biệt |
| 2 | Các thụ thể cảm nhận vị | → | D | chia thành hai loại và nằm ở các vùng khác nhau của lưỡi |
| 3 | Tế bào thần kinh | → | B | nằm sát tế bào vị giác |
| 4 | Vị chua và ngọt | → | E | được cảm nhận bởi các thụ thể khác nhau |
| 5 | GPCR | → | A | thực chất là protein chứa bảy miền xuyên màng |

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Các thông tin này đều có trong nội dung trích, hoặc ở phần hình, hoặc ở phần lời dẫn.

– Tế bào vị giác: thông tin nằm ở đoạn 2, "mỗi nụ vị giác chứa khoảng 50 đến 100 tế bào vị giác, là các tế bào biểu mô nhưng có vài chức năng của tế bào thần kinh", do đó, đáp án là "tế bào biểu mô đặc biệt". Đặc biệt ở đây bởi lẽ chúng có thêm chức năng của tế bào thần kinh.

– Các thụ thể cảm nhận vị: thông tin "được chia thành hai loại và nằm ở các vùng khác nhau của lưỡi" nằm ở cuối đoạn 1 của phần thông tin.

– Tế bào thần kinh: nằm sát với tế bào vị giác, điều này thấy rõ trên hình mô tả A.

– Vị chua và ngọt: vị chua được nhận biết bởi thụ thể là protein kênh, còn vị ngọt được nhận biết bởi thụ thể protein chứa GPCR, do đó, chúng được "cảm nhận bởi các thụ thể khác nhau".

– GPCR: từ giải thích và chú thích trên hình thấy rằng đây là protein xuyên màng.

***Câu hỏi 6.*** Sắp xếp thứ tự quá trình nhận biết và truyền thông tin về vị ngọt, đắng, umami.

| | *Phát biểu* | *Thứ tự đúng* |
|---|---|---|
| **A** | Mở kênh Panx1 trên màng tế bào, giải phóng ATP và phân tử tín hiệu. | |
| **B** | Protein G được hoạt hóa. | |
| **C** | IP3 kích thích giải phóng $Ca^{2+}$ vào tế bào chất. | |
| **D** | Kích thích tế bào thần kinh mang thông tin đến não. | |
| **E** | GPCR bắt giữ các chất có vị. | |
| **F** | $Ca^{2+}$ bám vào kênh TrpM5 mở cho $Na^{+}$ vào tế bào. | |
| **G** | Hoạt hóa phosphoinositide tạo ra IP3. | |

**⊙ Đáp án:**

| | *Phát biểu* | *Thứ tự đúng* |
|---|---|---|
| **A** | Mở kênh Panx1 trên màng tế bào, giải phóng ATP và phân tử tín hiệu. | 6 |
| **B** | Protein G được hoạt hóa. | 2 |
| **C** | IP3 kích thích giải phóng $Ca^{2+}$ vào tế bào chất. | 4 |
| **D** | Kích thích tế bào thần kinh mang thông tin đến não. | 7 |
| **E** | GPCR bắt giữ các chất có vị. | 1 |
| **F** | $Ca^{2+}$ bám vào kênh TrpM5 mở cho $Na^{+}$ vào tế bào. | 5 |
| **G** | Hoạt hóa phosphoinositide tạo ra IP3. | 3 |

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Học sinh cần đọc đoạn trích và nhìn hình mô tả cơ chế. Theo đó, trình tự đúng sẽ là:

– Các phân tử vị sẽ được thụ thể liên hợp protein G trên màng tế bào vị giác – ở phía ngoài màng (1).

– Các protein G tiếp xúc với GPCR ở phía trong màng được kích hoạt và bắt đầu tác động đến PLCb2 (nhìn trên hình B) (2).

– Quá trình kích thích từ protein G đến PLCb2 tạo ra IP3 (trong phần mô tả gọi là con đường phosphoinositide) (3).

– Từ sơ đồ thấy IP3 liên kết với kênh R3 để tạo phức IP3R3 giúp đưa $Ca^{2+}$ vào tế bào chất (4).

– Đến lượt mình $Ca^{2+}$ bám vào kênh TrpM5 để giúp chuyển $Na^{+}$ vào trong tế bào (5).

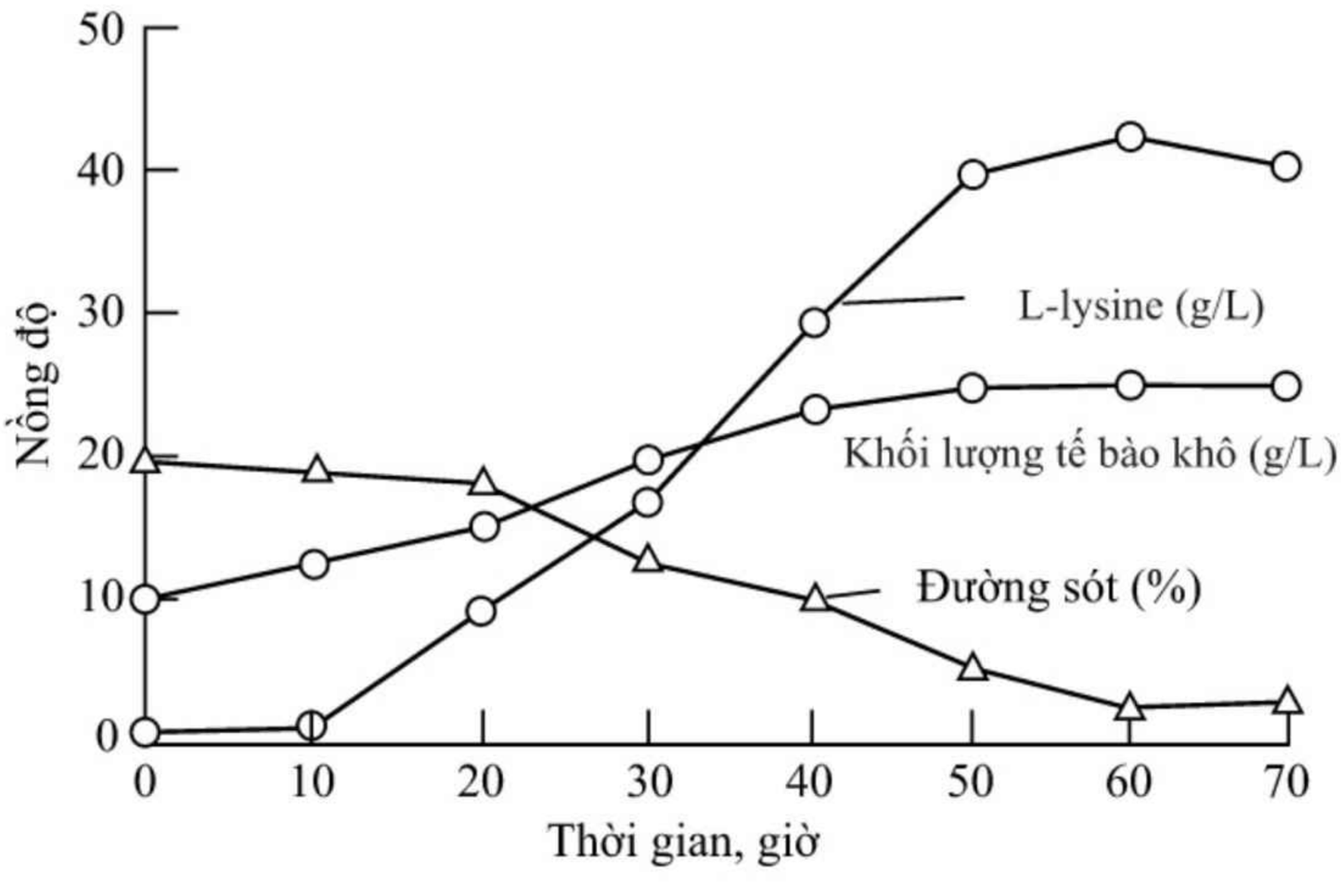
– Dưới tác động của $Ca^{2+}$ và sự khử cực màng bởi $Na^{+}$, kênh bất thường Panx1 trên màng được mở và chuyển các phân tử ATP cùng các loại phân tử tín hiệu khác ra ngoài màng (6).

– Các phân tử ATP và phân tử tín hiệu sẽ tác động vào tế bào thần kinh (do chúng nằm sát tế bào vị giác, xem hình A) và từ đó thông tin được truyền đến não (7).

**Bài tập 22**

Hiện nay, trong công nghiệp sinh học, các loại vi sinh vật đột biến được sử dụng để tạo ra các sản phẩm khác nhau do chúng có những đặc tính mà vi sinh vật tự nhiên không có. Trong ví dụ sau đây, vi khuẩn đột biến *Corynebacterium glutamicum* được sử dụng để lên men tạo ra L-lysine. Thông thường, *C. glutamicum* tự nhiên chỉ có thể tạo được 15 – 30 g/L lysine, lý do bởi trong quá trình lên men L-lysine, sản phẩm L-lysine (hoặc chất tương tự s-(2-aminoethyl)-L-cystein, viết tắt là AEC) và L-threonine đồng thời ức chế enzyme aspartokinase. Đây là enzyme quan trọng giúp khởi đầu quá trình sinh tổng hợp L-lysine. Việc sử dụng vi khuẩn đột biến có khả năng tạo enzyme aspartokinase không nhạy cảm với ức chế hỗn hợp AEC, L-threonine mang đến triển vọng sản xuất L-lysine vượt quá mức 30 – 35 g/L.

Trên hình 3.19 thể hiện quá trình lên men tạo L-lysine bằng vi khuẩn đột biến *Corynebacterium glutamicum*. Trong đó, tỷ lệ chuyển đổi từ cơ chất là đường sang L-lysine đạt đến 40%.




***Hình 3.19. Quá trình lên men L-lysine theo thời gian với vi khuẩn đột biến Corynebacterium glutamicum.***

*(Nguồn trích: Joseph W.L., Gerhart D., Hans G.S. Biology of the prokaryote. Blackwell Science, 1999, p.884 – 885).*

***Câu hỏi 1.*** Phát biểu nào sau đây là đúng/sai về: "Nguyên nhân chính việc vi khuẩn *Corynebacterium glutamicum* tự nhiên không tạo ra được quá 30 g/L L-lysine"?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Không sinh đủ aspartokinase để biến đổi arpartate. | | |
| 2 | Aspartokinase bị ức chế bởi sản phẩm tạo ra. | | |
| 3 | Tỷ lệ chuyển đổi cơ chất thành sản phẩm không đạt 40%. | | |
| 4 | Aspartokinase không nhạy cảm với AEC, L-threonine. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng; 3) Sai; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Tất cả thông tin đều có trong nội dung đoạn trích, tuy nhiên, có những ý không được nhắc đến hoặc bị sai.

1) Sai, do trong nội dung không nói đến việc vi khuẩn sản xuất không đủ enzyme aspartokine, từ đó không sinh ra lượng lysine lớn.

2) Đúng, do trong nội dung đã nói rõ L-lysine (hoặc AEC) và L-threonine là các sản phẩm sinh ra nhưng ức chế enzyme aspartokine. Đây là lý do chính làm cho nồng độ sản phẩm tối đa không vượt quá 30 g/L bởi khi sản phẩm sinh ra càng nhiều, quá trình ức chế càng tăng.

3) Sai, do thông tin hiệu suất chuyển đổi cơ chất thành sản phẩm đạt 40% là cho vi khuẩn đột biến. Ở trường hợp vi khuẩn tự nhiên, có thể hiệu suất không đạt 40% (không được nói đến) nhưng không phải là nguyên nhân chính làm sản phẩm lysine không đạt mức 30 g/L.

4) Sai, do enzyme aspartokine không nhạy cảm với AEC và L-threonine sẽ làm tăng việc sản xuất lysine (đây là thông tin cho vi khuẩn đột biến).

***Câu hỏi 2.*** Sinh khối vi khuẩn được thể hiện dưới dạng sinh khối khô, đã biến đổi như thế nào trong quá trình lên men?

**A.** Thay đổi không đáng kể trong 30 giờ đầu.

**B.** Đạt cực đại sau 50 giờ lên men.

**C.** Tăng gấp đôi sau 30 giờ lên men.

**D.** Tăng nhanh nhất trong khoảng 40 – 50 giờ.

⊙ **Đáp án:** **B** và **C**.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Từ đồ thị, chúng ta có thể đưa ra các nhận xét sau:

**A.** Sai, do trong 30 giờ đầu sinh khối khô đã tăng 2 lần, từ 10 g/L lên 20 g/L.

**B.** Đúng, do sau 50 giờ lên men sinh khối đạt giá trị lớn nhất, khoảng 25 g/L.

**C.** Đúng, do sinh khối tăng từ 10 g/L lên 20 g/L.

**D.** Sai, do từ 0 đến 40 giờ sinh khối mới tăng mạnh, còn sau đó tuy đạt đến cực đại nhưng tốc độ đã chậm lại.

***Câu hỏi 3.*** Các nhận xét nào sau đây đúng?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Sau 60 giờ lên men, lượng cơ chất giảm khoảng 10 lần. | | |
| 2 | Trong 10 giờ lên men đầu, vi khuẩn chủ yếu phát triển sinh khối. | | |
| 3 | Sinh khối và sản phẩm cùng đạt cực đại tại một thời điểm. | | |
| 4 | Từ 30 đến 40 giờ, nồng độ sản phẩm tăng gần 2 lần. | | |
| 5 | Khi sinh trưởng chậm lại, tốc độ tạo sản phẩm mới tăng lên. | | |
| 6 | Ở 27 giờ lên men, nồng độ sản phẩm và đường sót như nhau. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai; 4) Đúng; 5) Sai; 6) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

1) Đúng, do lượng cơ chất ban đầu 20%, sau 60 giờ còn khoảng 2%, như vậy giảm khoảng 10 lần.

2) Đúng, do trong 10 giờ đầu lên men chỉ có sinh khối tăng, lượng lysine không thay đổi.

3) Sai, do sinh khối đạt cực đại tại 50 giờ, còn sản phẩm đạt cực đại tại 60 giờ.

4) Đúng, do nồng độ sản phẩm tăng từ xấp xỉ 15 g/L lên 30 g/L, nghĩa là gấn 2 lần.

5) Sai, do từ 10 đến 50 giờ lên men nồng độ sản phẩm liên tục tăng.

6) Sai, do ở 27 giờ tuy hai đường mô tả sản phẩm và đường sót giao nhau nhưng đơn vị đo khác nhau nên không thể kết luận là nồng độ như nhau.

***Câu hỏi 4.*** Có thể giải thích như thế nào về việc cơ chất không giảm khi lên men sau 60 giờ?

Do vi sinh vật đã kết thúc chu trình (1), sinh khối không còn (2), đồng thời lượng sản phẩm tạo ra cũng (3).

⊙ **Đáp án:** (1): sinh trưởng, (2): tăng thêm, (3): giảm.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Các thông tin này đều có thể nhìn thấy trên đồ thị. Chúng ta biết rằng trong quá trình sinh trưởng và phát triển, sinh vật sử dụng thức ăn/cơ chất và tạo ra các sản phẩm như sinh khối, các hợp chất sơ cấp và thứ cấp. Khi quá trình sinh trưởng chậm hoặc dừng lại, quá trình tạo ra các sản phẩm trao đổi chất cũng chậm thì tốc độ sử dụng cơ chất cũng giảm tương ứng.

– Đáp án vị trí 1: Với từ khóa "kết thúc chu trình" có thể là: sinh trưởng, nhân lên, phát triển, tạo sản phẩm. Tuy nhiên, ngay sau đó có từ "sinh khối" ở vế sau, nên đáp án thích hợp nhất là từ "sinh trưởng".

– Đáp án vị trí 2: Theo ý từ vế 1, ta dự đoán được "kết thúc" đồng nghĩa với "không còn tăng thêm", do đó, từ cần điền là sẽ là "tăng" hoặc "tăng thêm". Các từ khác như "biến đổi", "đi lên" không thích hợp để điền vào trong trường hợp này.

– Đáp án vị trí 3: Từ đồ thị, ta cũng thấy rõ sản phẩm tạo ra "giảm" (dù không quá nhiều), đáp án thích hợp là "giảm".

***Câu hỏi 5.*** Điền đáp án vào chỗ trống.

Giả sử nồng độ cơ chất đường khi bắt đầu lên men là 205 g/L, khi kết thúc lên men còn 35 g/L. Hiệu suất chuyển đổi cơ chất thành sản phẩm là 40%. Vậy lượng sản phẩm tạo ra sẽ là (1) g/L.

⊙ **Đáp án:** (1): 68.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Lượng đường đã tiêu hao trong quá trình lên men là 205 – 35 = 170 g/L.

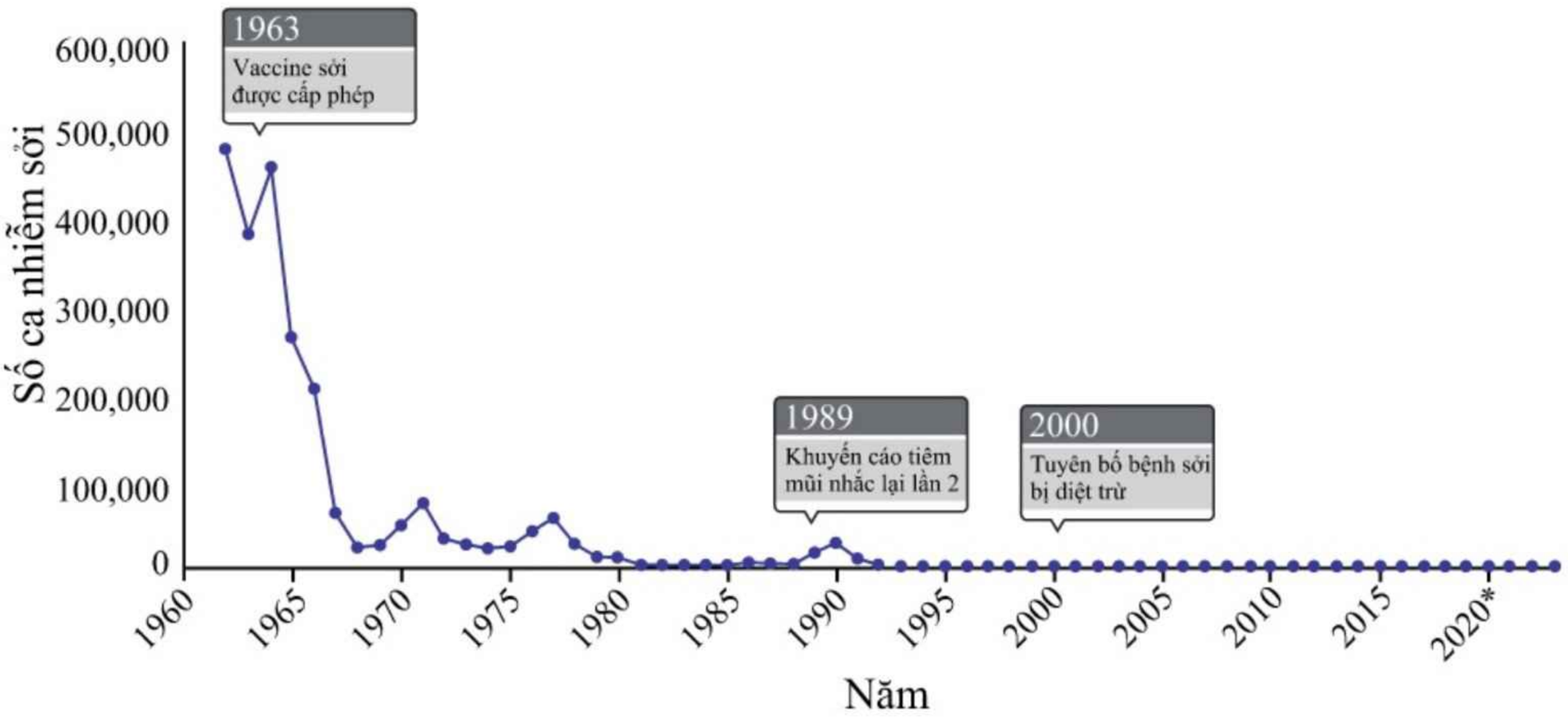
Hiệu suất chuyển đổi cơ chất thành sản phẩm 40% có nghĩa là cứ 100 g cơ chất sẽ chuyển thành 40 g sản phẩm. Do đó, ta có lượng sản phẩm tạo thành: 170 × 0,4 = 68 g/L.

**Bài tập 23**

Dựa trên dữ liệu từ Hoa Kỳ và Vương quốc Anh, việc tiêm chủng vaccine sởi đã có tác động đáng kể đến việc giảm số ca mắc bệnh. Trước khi có vaccine, bệnh sởi là một căn bệnh phổ biến, gây ra hàng triệu ca nhiễm mỗi năm ở Hoa Kỳ. Tuy nhiên, sau khi vaccine được đưa vào sử dụng, số ca mắc bệnh đã giảm mạnh ở cả hai quốc gia.

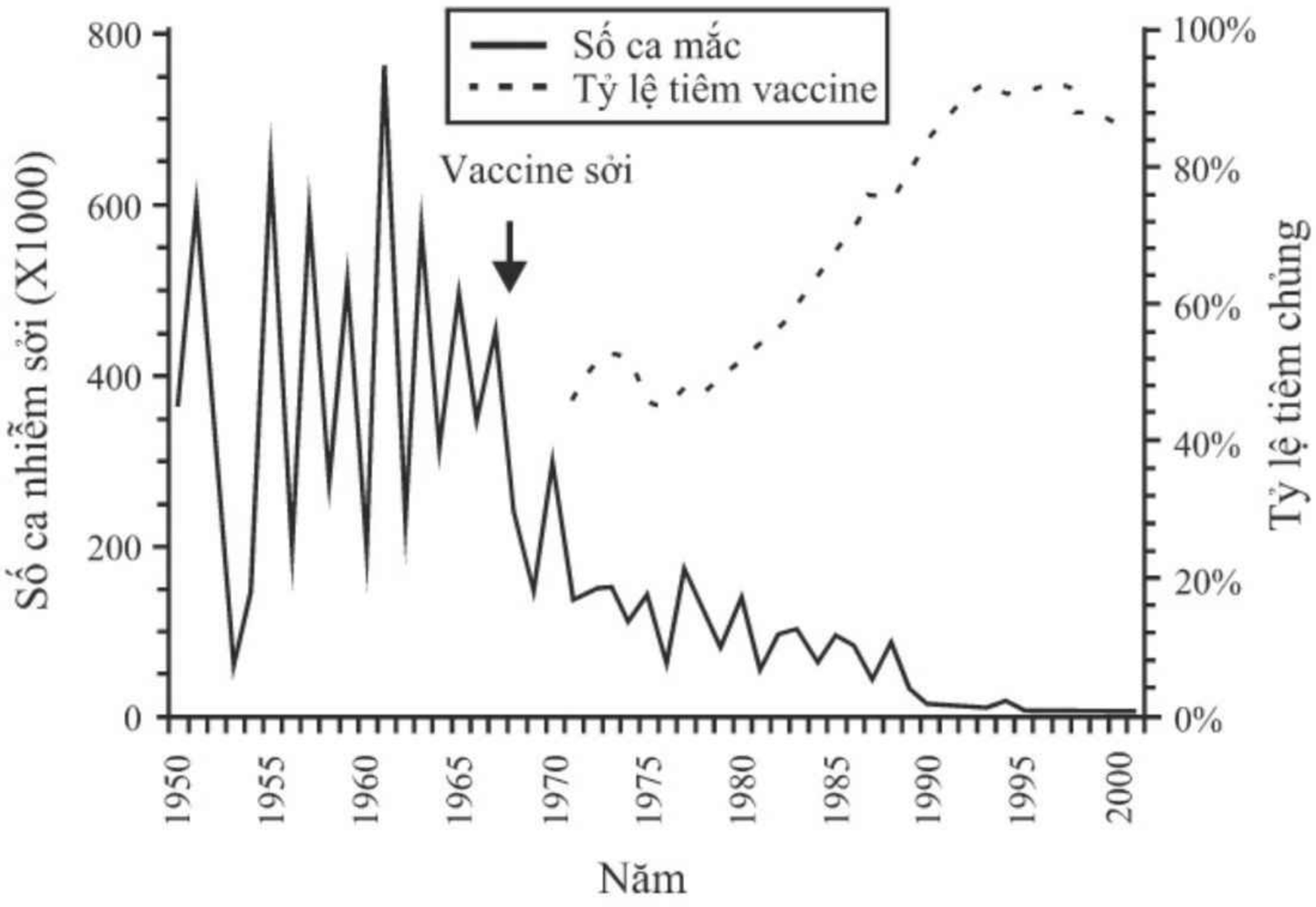
Quan sát đồ thị biểu diễn tình hình nhiễm sởi qua các năm tại Mỹ, Vương quốc Anh, xứ Wales dưới đây và trả lời các câu hỏi.

**Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Mỹ từ năm 1962 – 2023**




***Hình 3.20. Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Mỹ từ năm 1962 – 2023.***

**Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Vương quốc Anh và xứ Wales từ năm 1950 – 2000**




***Hình 3.21. Báo cáo các ca nhiễm sởi tại Vương quốc Anh và xứ Wales từ năm 1950 – 2000.***

*(Nguồn: Bedford, Helen E. "Measles and the importance of maintaining vaccination levels." Nursing times 100 26 (2004): 52-5).*

***Câu hỏi 1.*** Hãy chọn hai nhận định đúng dưới đây.

| *STT* | *Nhận định* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Số ca nhiễm sởi tại Mỹ trong thời kỳ tiền tiêm chủng là thấp. | | |
| 2 | Vaccine sởi được cấp phép đồng thời tại Vương quốc Anh và Mỹ. | | |
| 3 | Số ca mắc sởi tại Vương quốc Anh và tại Mỹ đã không còn được ghi nhận từ năm 2000. | | |
| 4 | Tại Vương quốc Anh và xứ Wales, tỷ lệ nhiễm sởi giảm đáng kể tương đương với tỷ lệ số người tiêm vaccine tăng lên. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Sai; 3) Đúng; 4) Đúng.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1, thí sinh có thể nhận thấy.

1. Trong hình 3.20 cho thấy số ca nhiễm sởi tại Mỹ trong thời kỳ tiền tiêm chủng là cao.

2. Vaccine sởi được cấp phép tại Mỹ năm 1963 và tại Vương quốc Anh vào năm 1968 tại hình 3.20 và hình 3.21.

3. Bệnh sởi được tuyên bố bị diệt trừ từ năm 2000 tại Mỹ và tại Anh số ca mắc cũng về 0.

4. Quan sát hình 3.20 cho thấy khi tỷ lệ tiêm vaccine (đường biểu diễn đứt) tăng lên thì số ca mắc sởi (đường liền) đã giảm đáng kể.

***Câu hỏi 2.*** Kéo và thả các ô thích hợp vào các chỗ trống.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| tiền tiêm chủng | 2 tới 3 năm | 5 tới 6 năm | 1960 | 1980 |

Trong thời kỳ [ ], bệnh sởi từng đạt đỉnh điểm trong khoảng [ ] một lần cho đến khi vaccine sở được sử dụng vào những năm [ ].

**⊙ Đáp án:** tiền tiêm chủng | 2 tới 3 năm | 1960

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3. Quan sát các điểm cực đại tại hình 3.20 cho thấy khá rõ thời điểm bùng dịch cách nhau 2 – 3 năm/lần và hiện tượng này đã giảm đáng kể cũng như biến mất sau năm 1960.

***Câu hỏi 3.*** Chọn phương án thích hợp.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trước khi tiêm chủng | → | A | số ca mắc bệnh sởi đã giảm đáng kể |
| 2 | Khi vaccine được đưa vào sử dụng từ những năm 1960 | → | B | các đợt dịch lớn giảm dần và cuối cùng biến mất |
| 3 | Sau khi tiêm chủng | → | C | bệnh sởi rất phổ biến tại Vương quốc Anh và Mỹ |

**⊙ Đáp án:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Trước khi tiêm chủng | → | C | bệnh sởi rất phổ biến tại Vương quốc Anh và Mỹ |
| 2 | Khi vaccine được đưa vào sử dụng từ những năm 1960 | → | A | số ca mắc bệnh sởi đã giảm đáng kể |
| 3 | Sau khi tiêm chủng | → | B | các đợt dịch lớn giảm dần và cuối cùng biến mất |

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2, khi đọc nhận định và quan sát hình, thí sinh có thể lấy thông tin từ đồ thị.

**Bài tập 24**

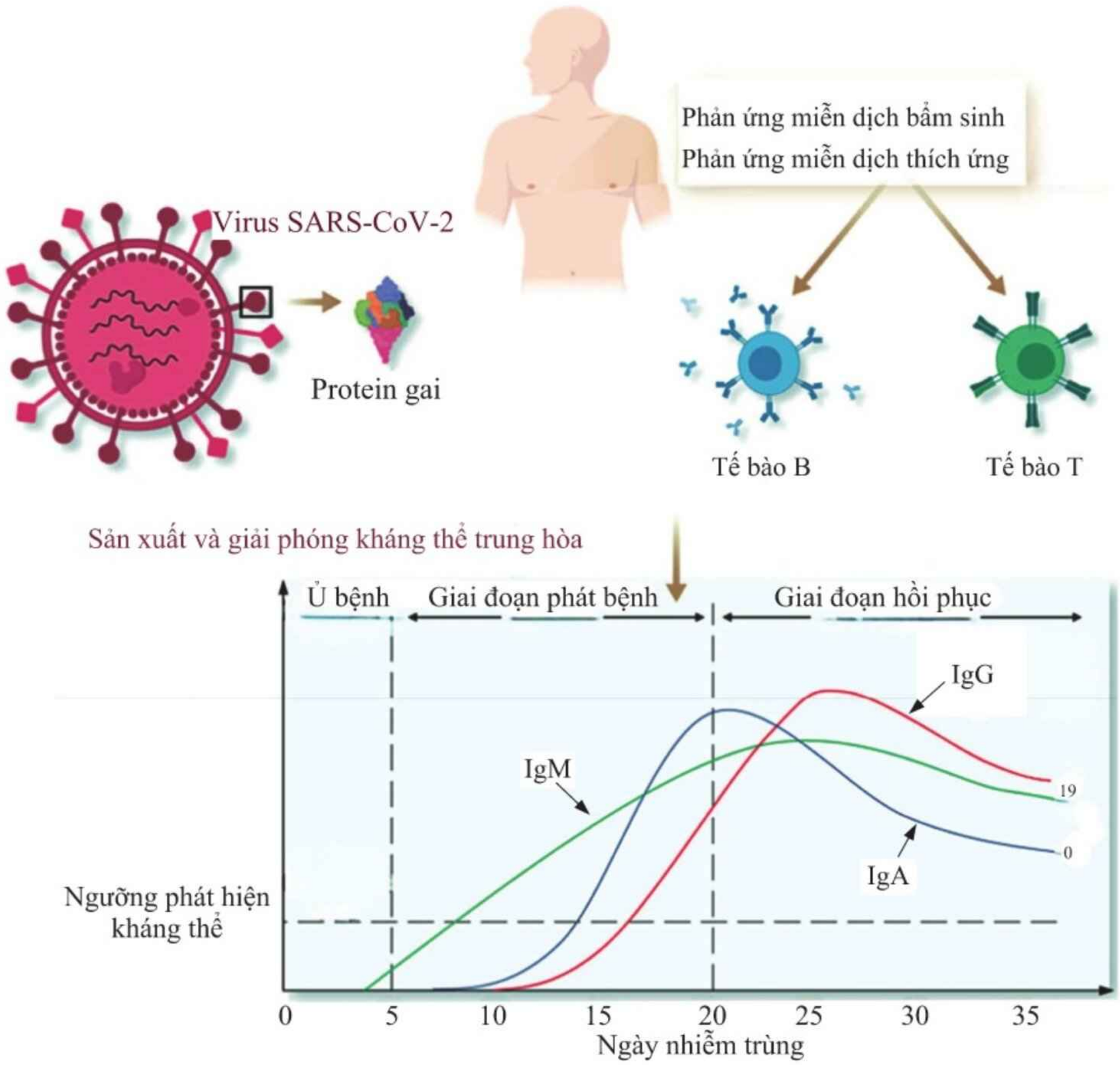
Kháng thể là những protein đặc hiệu được sản xuất bởi hệ miễn dịch để chống lại các tác nhân gây bệnh như vi khuẩn, virus. Mỗi loại kháng thể có cấu trúc và chức năng khác nhau, giúp cơ thể nhận biết và tiêu diệt các tác nhân gây bệnh một cách hiệu quả, trong đó:

– **IgA:** là loại kháng thể phổ biến nhất trong cơ thể, chủ yếu có mặt ở các niêm mạc như đường hô hấp, đường tiêu hóa. IgA có vai trò quan trọng trong việc bảo vệ cơ thể khỏi các tác nhân gây bệnh xâm nhập qua các niêm mạc này.

– **IgG:** là loại kháng thể phổ biến thứ hai, chiếm khoảng 75% tổng lượng kháng thể trong huyết tương. IgG có khả năng đi qua nhau thai, truyền từ mẹ sang con, cung cấp miễn dịch thụ động cho trẻ sơ sinh. IgG cũng có vai trò quan trọng trong việc trung hòa độc tố, bao bọc vi khuẩn và kích hoạt bổ thể.

– **IgM:** là kháng thể xuất hiện đầu tiên trong quá trình đáp ứng miễn dịch, thường tăng cao trong giai đoạn cấp tính của bệnh nhiễm trùng. IgM có khả năng kích hoạt bổ thể mạnh mẽ và giúp loại bỏ các tác nhân gây bệnh.

Xem xét mô hình đáp ứng miễn dịch dịch thể (IgG, IgM, IgA) của người nhiễm SARS-CoV-2 dưới đây:




*(Nguồn: Pang, N.YL., Pang, A.SR., Chow, V.T. et al. Understanding neutralising antibodies against SARS-CoV-2 and their implications in clinical practice. Military Med Res **8**, 47 (2021). https://doi.org/10.1186/s40779-021-00342-3)*

***Câu hỏi 1.*** Phát biểu nào dưới đây là đúng?

| *STT* | *Nhận định* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Sau khi nhiễm bệnh, kháng thể IgM đặc hiệu chống lại SARS-CoV-2 không thể phát hiện được từ ngày 0 đến ngày 3. | | |
| 2 | Sau khi nhiễm bệnh, kháng thể IgM đặc hiệu chống lại SARS-CoV-2 có thể phát hiện được từ ngày 7 trở đi. | | |
| 3 | Giai đoạn hồi phục bắt đầu từ ngày thứ 15 sau khi nhiễm bệnh. | | |
| 4 | Vào ngày thứ 30 sau khi nhiễm bệnh, sẽ không phát hiện được kháng thể IgM. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Đúng; 2) Đúng; 3) Sai; 4) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2.

1. Đồ thị cho thấy giá trị IgM từ 0 – 3 ngày là gần bằng 0, do đó không thể phát hiện được.

2. Đồ thị cho thấy giá trị IgM từ 7 ngày là cao hơn ngưỡng phát hiện, do đó có thể nhận biết được.

3. Giai đoạn hồi phục bắt đầu từ ngày thứ 20 sau khi nhiễm bệnh.

4. Vào ngày thứ 30 sau khi nhiễm bệnh, giá trị IgM vẫn nằm trên đường ngưỡng phát hiện.

***Câu hỏi 2.*** Kéo và thả các ô thích hợp vào chỗ trống

IgA | IgM | IgG | SARS-CoV-2

Kháng thể [ ] chiếm ưu thế trong huyết thanh, nước bọt và dịch rửa phế quản – phế nang của bệnh nhân bị nhiễm bệnh. Trong khi đó, kháng thể [ ] tăng cao trong giai đoạn cấp tính của bệnh, thường xuất hiện sớm sau khi nhiễm virus nên có thể được dùng để chẩn đoán sớm.

⊙ **Đáp án:** IgA | IgM

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3. Phần bài đọc đã chỉ ra "*IgA: là loại kháng thể phổ biến nhất trong cơ thể, chủ yếu có mặt ở các niêm mạc như đường hô hấp, đường tiêu hóa. IgA có vai trò quan trọng trong việc bảo vệ cơ thể khỏi các tác nhân gây bệnh xâm nhập qua các niêm mạc này*". Tuy nhiên, khi nhìn vào biểu đồ, có thể thấy muốn chẩn đoán sớm bệnh thì IgM sẽ nên được ưu tiên do xuất hiện sớm sau khi nhiễm bệnh.

***Câu hỏi 3.*** Chọn phương án thích hợp.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IgG | → | A | đạt đỉnh khoảng 20 ngày sau khi nhiễm bệnh. |
| 2 | IgM | → | B | đạt đỉnh khoảng 26 ngày sau khi nhiễm bệnh. |
| 3 | IgA | → | C | có nồng độ ban đầu tăng lên trong tuần đầu tiên khởi phát bệnh và kéo dài trong 20 ngày đến một tháng trước khi giảm dần. |

**⊙ Đáp án:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | IgG | → | B | đạt đỉnh khoảng 26 ngày sau khi nhiễm bệnh. |
| 2 | IgM | → | C | có nồng độ ban đầu tăng lên trong tuần đầu tiên khởi phát bệnh và kéo dài trong 20 ngày đến một tháng trước khi giảm dần. |
| 3 | IgA | → | A | đạt đỉnh khoảng 20 ngày sau khi nhiễm bệnh. |

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1, khi quan sát hình vẽ, thí sinh có thể nhận thấy:

1 – B, IgG có đỉnh cực đại khoảng 26 ngày sau khi nhiễm bệnh.

2 – C, IgM tăng lên trong tuần đầu tiên khởi phát bệnh.

3 – A, IgA có đỉnh cực đại khoảng 20 ngày sau khi nhiễm bệnh.

**Bài tập 25**

Nitrogen là một nguyên tố thiết yếu cho sự sống, đặc biệt quan trọng trong việc xây dựng protein và nucleic acid. Tuy nhiên, khí nitrogen tự do chiếm phần lớn khí quyển lại không thể hấp thụ trực tiếp bởi hầu hết sinh vật. Để nitrogen có thể được sử dụng bởi sinh vật, nó phải trải qua một chu trình tuần hoàn phức tạp.

– **Chu trình nitrogen:** Đây là quá trình chuyển hóa liên tục nitrogen giữa khí quyển, đất và sinh vật. Quá trình này bao gồm các giai đoạn như cố định đạm, nitrate hóa, đồng hóa, ammonium hóa và khử nitrate.

– **Vi khuẩn cố định đạm:** Là những vi khuẩn có khả năng chuyển hóa khí nitrogen trong không khí thành các hợp chất nitrogen (như ammonia) mà cây trồng có thể hấp thụ. Các vi khuẩn này đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nitrogen cho hệ sinh thái.

– **Quy trình nitrite hóa:** Là quá trình chuyển hóa ammonium ($NH_4^+$) thành nitrite ($NO_2^-$) và sau đó thành nitrate ($NO_3^-$). Quá trình này được thực hiện bởi các vi khuẩn nitrite hóa và nitrate hóa. Nitrate là dạng nitrogen dễ hấp thụ nhất đối với thực vật.

Việc hiểu rõ về chu trình nitrogen, vi khuẩn cố định đạm và quy trình nitrite hóa giúp chúng ta:

– **Nâng cao năng suất nông nghiệp:** Bằng cách áp dụng các biện pháp cải thiện quá trình cố định đạm và sử dụng phân bón hợp lý.

– **Bảo vệ môi trường:** Giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước do nitrate và ammonia.

– **Phát triển các công nghệ sinh học mới:** Ví dụ, sử dụng vi khuẩn cố định đạm để sản xuất phân bón sinh học.

*(Nguồn: GeeksforGeeks. (2022, July 3). Nitrogen cycle - definition, stages, importance, effects. https://www.geeksforgeeks.org/nitrogen-cycle-definition-stages-importance-effects/)*

***Câu hỏi 1.*** Trong số các nhận định về vai trò của vi khuẩn cố định đạm liệt kê dưới đây, nhận định nào đúng?

| *STT* | *Nhận định* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Sản xuất khí oxygen. | | |
| 2 | Chuyển hóa khí nitrogen thành dạng mà thực vật có thể hấp thụ. | | |
| 3 | Phân hủy chất hữu cơ. | | |

⊙ **Đáp án:** 1) Sai; 2) Đúng; 3) Sai.

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 1, đọc phần diễn giải thí sinh có thể nhận thấy đáp án đúng duy nhất là đáp án 2. Vi khuẩn cố định đạm có vai trò chuyển hóa khí nitrogen thành dạng mà thực vật có thể hấp thụ. Vi khuẩn cố định đạm có khả năng chuyển hóa khí nitrogen ($N_2$) trong không khí thành ammonia ($NH_3$) hoặc nitrate ($NO_3^-$), đây là những dạng nitrogen mà thực vật có thể hấp thụ để tổng hợp protein và các hợp chất hữu cơ khác.

***Câu hỏi 2.*** Quá trình nitrate hóa có ý nghĩa gì đối với cây trồng?

**A.** Giúp cây trồng cố định carbon.

**B.** Chuyển hóa nitrogen hữu cơ thành nitrogen vô cơ.

**C.** Cung cấp nitrogen dưới dạng nitrate dễ hấp thụ cho cây trồng.

**D.** Chuyển hóa nitrate thành nitrite để cây trồng hấp thụ.

⊙ **Đáp án: C.**

⊙ **Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Quá trình nitrate hóa chuyển hóa ammonium thành nitrate. Nitrate là dạng nitrogen dễ hấp thụ nhất đối với cây trồng, giúp cây phát triển tốt và tăng năng suất.

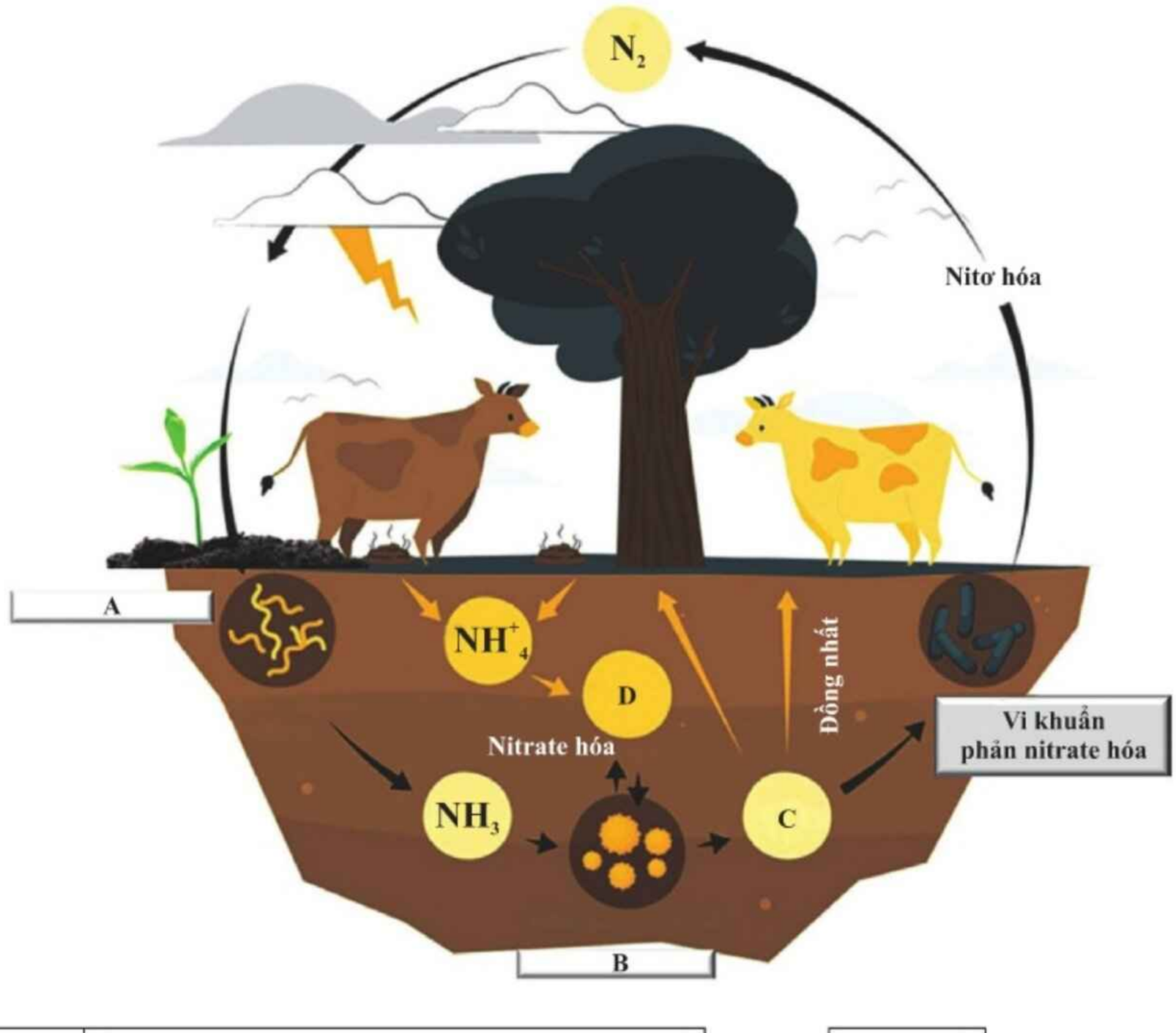
***Câu hỏi 3.*** Hãy hoàn thiện quy trình sau dựa vào thông tin trong bài đọc.

**1. Vi khuẩn cố định đạm**

**2. Vi khuẩn nitrate hóa**

**3.** $NO_3^-$

**4.** $NO_2^-$



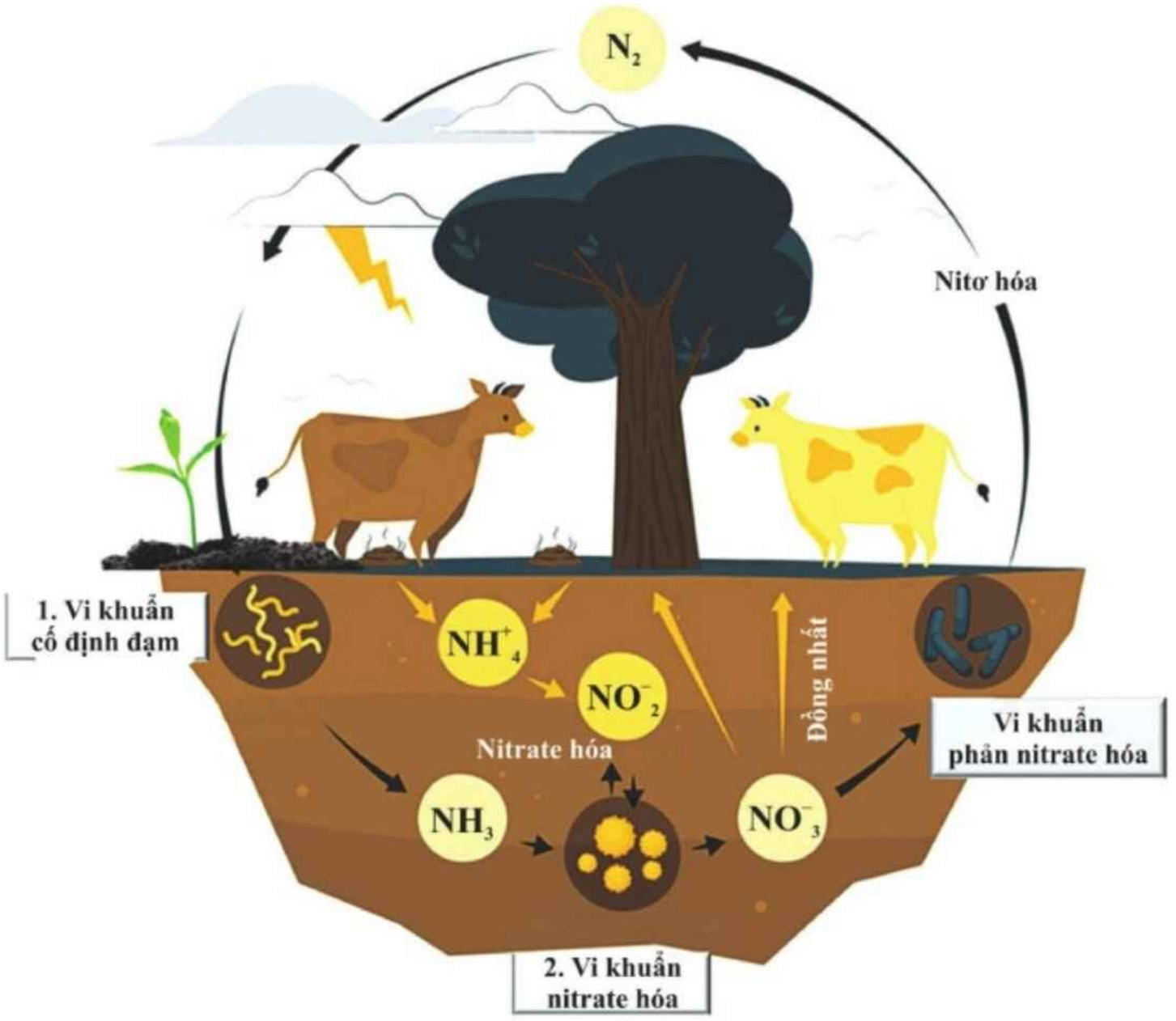

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Vi khuẩn cố định đạm | → | A |
| 2 | Vi khuẩn nitrate hóa | → | B |
| 3 | $NO_3^-$ | → | C |
| 4 | $NO_2^-$ | → | D |

**⊙ Đáp án:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Vi khuẩn cố định đạm | → | A |
| 2 | Vi khuẩn nitrate hóa | → | B |
| 3 | $NO_3^-$ | → | C |
| 4 | $NO_2^-$ | → | D |

**⊙ Hướng dẫn giải:**

Đây là câu hỏi tư duy bậc 3, thí sinh cần dựa vào phần hướng dẫn và đưa ra suy luận để có thể hoàn thiện được con đường chuyển hóa nitrogen như sau:




## ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Đáp án**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Bài tập 1.**<br>$F_C = kr\eta v$. | **Bài tập 2.**<br>$[M]\cdot[T]^{-3}\cdot[K]^{-4}$;<br>$kg\cdot s^{-3}K^{-4}$. | **Bài tập 3.**<br>$I = k\cdot m\cdot r^2$. | **Bài tập 4.**<br>$78{,}5 \pm 0{,}3$ mm$^2$;<br>$65{,}5 \pm 0{,}4$ mm$^3$;<br>$(7{,}93 \pm 0{,}06)\cdot 10^{-3}$ g/mm$^3$. |
| **Bài tập 5.** C | **Bài tập 6.**<br>1. A.<br>2. 1,52.<br>3. Ngược chiều, –0,1 m/s.<br>4. 22,7; 169,5.<br>5. C | **Bài tập 7.**<br>A. | **Bài tập 8.**<br>Đúng – Sai – Đúng – Sai. |
| **Bài tập 9.**<br>1. Sai – Đúng – Sai – Sai.<br>2. 1 – b, 2 – a, 3 – c, 4 – d.<br>3. Phản xạ, tần số, thấp hơn, vị trí. | **Bài tập 10.** A. | **Bài tập 11.**<br>A. | **Bài tập 12.** 128,24. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Bài tập 13.** C | **Bài tập 14**. D. | **Bài tập 15.** Đúng – Sai – Đúng. | **Bài tập 16.**<br>1. C, D.<br>2. Sai – Đúng – Đúng – Sai.<br>3. B.<br>4. 19,6; 4,04.<br>5. 70,27. |

## Hướng dẫn giải

**Bài tập 1.** $F_C = kr^x \eta^y v^z$ và đơn vị $\eta$ là $\mathrm{kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}}$; đơn vị $r$ là m; $v$ là m/s.

Thay $[N] = k\cdot[m]^x[\mathrm{kg.m^{-1}s^{-1}}]^y\cdot[\mathrm{ms^{-1}}]^z = [\mathrm{kg\cdot m\cdot s^{-2}}]$ nên $x = 1, y = 1, z = 1$.

**Bài tập 2.** Theo định luật Stefan – Boltzmann, $\sigma = \dfrac{Q}{S\cdot t\cdot T^4}$.

Trong hệ đơn vị SI thì đơn vị của σ là $\dfrac{\mathrm{J}}{\mathrm{m^2\cdot s\cdot K^4}}$ nên thứ nguyên của

$$[\sigma] = \frac{[J]}{[L]^2\cdot[T]\cdot[K]^4} \quad (1).$$

Do J là đơn vị của công nên thứ nguyên của $[J] = [M]\cdot[L]\cdot[T]^{-2}\cdot[L] = [M]\cdot[L]^2\cdot[T]^{-2}$ (2).

Thay (2) vào (1), hằng số Stefan – Boltzmann có thứ nguyên:

$$[\sigma] = \frac{[M]\cdot[L]^2\cdot[T]^{-2}}{[L]^2\cdot[T]\cdot[K]^4} = [M]\cdot[T]^{-3}\cdot[K]^{-4}.$$

**Bài tập 3.** Giả sử mômen quán tính $I$ của vật được xác định bởi $I = k\cdot m^x\cdot r^y\cdot\omega^z$, (1) trong đó $k$ là hằng số không thứ nguyên.

Thành lập phương trình thứ nguyên từ phương trình (1):

$$[M]\cdot[L]^2 = [M]^x\cdot[L]^y\cdot[T]^{-z}. \quad (2)$$

So sánh thứ nguyên hai vế của phương trình (2) có: $x = 1, y = 2, z = 0$.

Công thức tính mômen quán tính của vật khi quay quanh trục quay Δ cố định: $I = k\cdot m\cdot r^2$.

**Bài tập 4.**

1. Diện tích xung quanh: $S_{xq} = \pi\Phi^2 = 78{,}54\,\mathrm{mm^2}$.

Sai số: $S_{xq} = \left(\dfrac{\Delta\pi}{\pi} + 2.\dfrac{\Delta\Phi}{\pi}\right)\cdot S_{xq} = 0{,}3167\,\mathrm{mm^2}$.

Diện tích xung quanh $S_{xq}$ của bi thép: $S_{xq} = 78{,}5 \pm 0{,}3\,\mathrm{mm^2}$.

2. Thể tích $V = \frac{\pi.\Phi^3}{6} = 65,45\,\text{mm}^3$.

Sai số: $V = \left(\frac{\Delta\pi}{\pi} + 3\cdot\frac{\Delta\Phi}{\Phi}\right)\cdot V = 0,4261\,\text{mm}^3$.

Thể tích bi thép: $V = 65,5 \pm 0,4\,\text{mm}^3$.

3. Khối lượng riêng $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,519}{65,45} = 7,93\cdot10^{-3}\ \text{g/mm}^3$.

Sai số: $\Delta\rho = \left(\frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V}\right)\cdot\rho = 0,063\cdot10^{-3}\ \text{g/mm}^3$.

Khối lượng riêng của vật liệu làm chi tiết: $\rho = (7,93 \pm 0,06)\cdot10^{-3}\ \text{g/mm}^3$.

**Bài tập 5.** So với người, vật A giống vật ném ngang với tốc độ $v/2$ hướng sang phải. Vật B giống vật ném ngang cũng với tốc độ $v/2$ hướng sang trái. Đáp án là hình C.

**Bài tập 6.**

1. Từ bảng 3.2, vận tốc của vật tăng theo thời gian chứng tỏ vật chuyển động nhanh dần.

Trong các khoảng thời gian liên tiếp $\Delta t = 2,5$ s thì vận tốc của vật thay đổi cùng một lượng $\Delta v = 3,8$ m/s . Chứng tỏ chuyển động này là nhanh dần đều.

2. Gia tốc của vật: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3,8}{2,5} = 1,52\ \text{m/s}^2$.

3. Vật chuyển động thẳng nhanh dần đều nên tốc độ của vật trên quỹ đạo chuyển động được xác định bằng $v = v_{0x} + at \Rightarrow v_{0x} = v - at$.

Sau khoảng thời gian $\Delta t = 2,5$ s tính từ thời điểm vật bắt đầu chuyển động thì tốc độ của vật bằng $v = 3,7$ m/s, do đó $v_{0x} = 3,7 - 2,5\cdot1,52 = -0,1$ m/s, chứng tỏ tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động ngược chiều.

4. $v = v_{0x} + at = -0,1 + 1,52\cdot15 = 22,7$ m/s.

Quãng đường mà vật đi được bằng: $S = S_1 + S_2 = 169,5$ m.

5. Đáp án (c) do tại thời điểm $t = 0$ có $v_{0x} = -0,1$ m/s (ngược chiều với chiều gia tốc).

**Bài tập 7.** Chỉ có trái cây khô và giầy da là có C: lựa chọn A.

**Bài tập 8.** Phát biểu 1 (dòng 3 – 4): Đúng. Phát biểu 2 (Ba loại bức xạ phát hiện đầu thế kỷ XX): Sai. Phát biểu 3 (Năm 1915 Einstein đưa ra $E = mc^2$): Đúng. Phát biểu 4 (Hạt nhân chỉ có nucleon): Sai.

**Bài tập 9**

1. Sóng siêu âm nằm ngoài giới hạn nghe của con người: 1– Sai.

Tinh thể áp điện sẽ biến dạng tuần hoàn với cùng tần số của điện áp xoay chiều: 2 – Đúng.

Sóng siêu âm chỉ có thể truyền trong môi trường vật chất: 3 – Sai.

Sóng siêu âm lan truyền tới bề mặt giữa hai môi trường không đồng nhất trong cơ thể, một phần của nó sẽ bị phản xạ và phần còn lại sẽ bị khúc xạ: 4 – Sai.

2. Tinh thể áp điện có thể là đầu thu và đầu phát sóng siêu âm: 1 – b.

Phần mềm máy tính để tái tạo hình ảnh của cơ quan trong cơ thể: 2 – a.

Sóng siêu âm phản xạ được thu nhận bởi đầu dò và chuyển thành tín hiệu điện: 3 – c.

Bề mặt giữa hai môi trường không đồng nhất gây phản xạ một phần sóng siêu âm: 4 – d.

3. Gel để tăng cường khả năng truyền sóng siêu âm nên giảm: (1) phản xạ.

Sóng siêu âm có tần số càng cao thì độ phân giải của hình ảnh được tăng lên nhưng khả năng xuyên qua các mô sẽ giảm: 2 – tần số, 3 – thấp hơn.

Để sóng siêu âm không đi qua lớp mỡ dày một cách trực tiếp → thay đổi vị trí: 4 – vị trí.

**Bài tập 10.** Gia tốc xe: $s = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$.

Lực kéo xe con: $F = k \cdot \Delta x = m \cdot a \rightarrow \Delta x = \frac{m}{k} \cdot \frac{2s}{t^2} = \frac{2000 \cdot 2 \cdot 400}{2.10^6 \cdot 50^2} = 0,32\ \text{mm}.$

**Bài tập 11.** Viết cân bằng lực cho bình đựng nước chứa vật $N + 3,0 = (0,5 + 0,8) \cdot 10$ nên $m = N/10 = 1,0$ kg.

**Bài tập 12.** Năng lượng điện cần dùng:

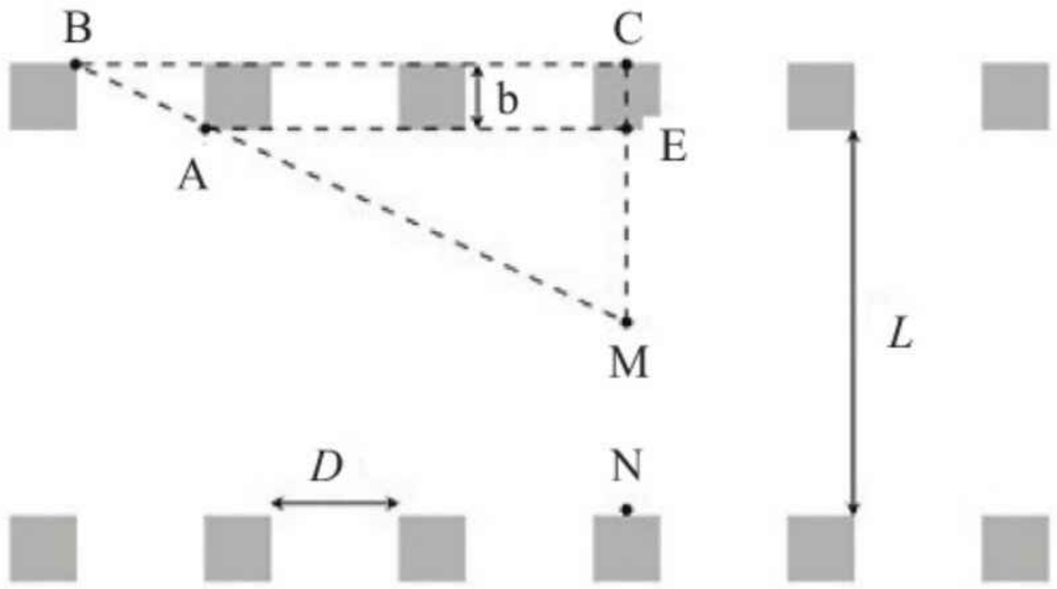
$$Q = \frac{m\lambda}{\eta} = \frac{1500 \cdot 2,77 \cdot 10^5}{90\%} = 461,667 \cdot 10^6\ \text{J} = \frac{461,667 \cdot 10^6}{3,6 \cdot 10^6}\ \text{kWh} = 128,24\ \text{kWh}.$$

**Bài tập 13.** Vẽ hình và tính, làm tròn lên với $n$ nguyên.

$$\frac{AE}{ME} \geq \frac{BC}{MC} \Leftrightarrow \frac{x}{L/2} \geq \frac{x+D}{L/2+b} \rightarrow x \geq \frac{D \cdot L}{2b}.$$

$$n = \frac{x - b/2}{D+b} \geq \frac{\frac{DL}{2b} - \frac{b}{2}}{D+b} = \frac{DL - b^2}{2b(D+b)} = 7,73.$$

$n = 8$.




**Bài tập 14.** Số tia $\gamma$ được chiếu tới bệnh nhân trong lần chiếu đầu tiên: $\Delta N_1 = H_1 \cdot \Delta t_1$.

Lần chiếu thứ ba tức là sau $t_3 = 40$ ngày, số hạt suy giảm

$$N_3 = N_1 \cdot 2^{-\frac{t_3}{T}} \rightarrow \Delta N_3 = H_3 \cdot \Delta t_3 = H_0 \cdot 2^{-\frac{t_3}{T}} \cdot \Delta t_3.$$

Để liều chiếu như nhau,

$$\Delta N_3 = \Delta N_1 \to H_1 \cdot 2^{-\frac{t_3}{T}}.\Delta t_3 = H_1 \cdot \Delta t_1 \to \Delta t_3 = 2^{\frac{t_3}{T}} \cdot \Delta t_1 = 2^{\frac{40}{90}} \cdot 16 = 21,8 \text{ phút.}$$

**Bài tập 15.** Đúng – Sai – Đúng.

(1) Đúng: Hằng số phóng xạ $\lambda = \dfrac{\ln 2}{T} = 5,077 \cdot 10^{-11} \text{s}^{-1}$.

(2) Sai: Độ phóng xạ

$$H_0 = \lambda N_0 = \frac{\lambda \cdot m \cdot N_A}{M} = \frac{5,077 \cdot 10^{-11} \cdot 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{241} = 31,7 \cdot 10^3 \text{ Bq}.$$

(3) Đúng: $m_t = m_0 2^{-t/T} \Rightarrow \dfrac{m_t}{m_0} = 2^{-t/T} = 2^{-10.365,25/158000} = 98,41\%$.

**Bài tập 16**

1. C và D sai "vận tốc phương ngang khác không" và "lực cản không khí đáng kể so với trọng lực của vật".

2. (1) Sai: Người nhảy dù có lực cản của dù lớn. (2) Đúng: Theo khái niệm rơi tự do; (3) Đúng: Tốc độ sau 0,5 s là $v = gt = 9,8 \cdot 0,5 = 4,9$ m/s; (4) Sai vì vụn giấy nhẹ, lực cản đáng kể so với trọng lượng.

3. Khi chạm đất độ cao của tòa nhà $h = s = \dfrac{1}{2} gt^2 = \dfrac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 5^2 = 122,5$ m.

4. Vận tốc rơi: $v = gt = 9,8 \cdot 2 = 19,6$ m/s.

Thời gian chạm đất: $t = \sqrt{\dfrac{2h}{g}} = \sqrt{\dfrac{2 \cdot 80}{9,8}} = 4,04$ s.

5. Gọi h là chiều sâu của hang. Thời gian vật rơi tự do hết chiều sâu của hang là:

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (1)$$

Khi hòn đá chạm vào đáy, sóng âm thanh do va chạm sẽ truyền thẳng đều lên trên → thời gian âm thanh truyền từ đáy lên miệng hang là:

$$t_2 = \frac{h}{v_{sa}} = \frac{h}{330}. \quad (2)$$

Theo đề bài, sau 4 s kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe thấy tiếng, nghĩa là:

$$t = 4\text{s} = t_1 + t_2.$$

Thay (1) và (2) vào ta có: $4 = \sqrt{\dfrac{2h}{9,8}} + \dfrac{h}{330}$.

Đặt $x = \sqrt{h} \Rightarrow \dfrac{1}{330} x^2 + \sqrt{\dfrac{2}{9,8}} x - 4 = 0 \Rightarrow x = 7,78 \Rightarrow h = 70,27$ m.

# 3.4. MỘT SỐ ĐỀ ÔN LUYỆN

## Ôn luyện 1. Tìm hiểu về lò vi sóng

Lò vi sóng khai thác quá trình gia nhiệt điện môi của cấu trúc lưỡng cực điện (chính là các phân tử nước, chất béo và nhiều chất khác trong thực phẩm) khi quay trong điện trường ngoài. Theo định nghĩa, lưỡng cực điện là cấu trúc gồm hai điện tích ($q$) độ lớn như nhau nhưng trái dấu, cách nhau một khoảng $d$ rất nhỏ, đặc trưng bởi vectơ lưỡng cực điện $\vec{p} = q\vec{d}$, hướng từ điện tích âm tới điện tích dương. Khi đặt trong điện trường ngoài, nếu phương vectơ lưỡng cực điện lệch một góc so với phương điện trường hay $\left(\vec{E}, \vec{p}\right) = \alpha$, hai điện tích sẽ chịu tác dụng của lực điện trường $\vec{F} = q\vec{E}$, có phương song song và ngược chiều nhau, tạo thành ngẫu lực có mômen ngẫu lực $\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d}$, làm lưỡng cực điện xoay cho đến khi vectơ $\vec{p}$ song song theo phương điện trường ngoài. Do thức ăn có số lượng lớn phân tử nước dẫn đến sự va chạm trong quá trình quay và chuyển thành nhiệt năng tức thời. Để tăng quá trình va chạm, tức là tăng tốc độ sinh ra nhiệt, cần phải có điện trường ngoài đảo chiều liên tục, do vậy, lò vi sóng thường sử dụng điện trường tần số cao (~ vài GHz) và tương ứng là điện áp cao (~ kV). Do đó, bức xạ điện từ sử dụng cho lò vi sóng thường có bước sóng ngắn (~ một vài cm) trong dải sóng vô tuyến (radio frequency), gọi là sóng microwave. Nhiệt sinh ra do cơ chế này sẽ lan truyền khắp thể tích làm cho khối thức ăn hoặc lượng nước nóng lên nhanh chóng.

Cho biết: tốc độ truyền sóng $v$ (m/s) xác định qua bước sóng $\lambda$ (m), chu kỳ $T$ (s) và tần số $f$ (Hz) là $v = \lambda \cdot f = \lambda / T$. Lấy $\pi = 3{,}14$.

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Lò vi sóng gia dụng chủ yếu hoạt động ở tần số 2,45 GHz để hâm nóng thực phẩm ứng với bước sóng là 12,24 cm. Trong trường hợp này, tốc độ truyền sóng trong lò là:

**A.** 29,99 m/s. **B.** $29{,}99 \cdot 10^{-2}$ m/s. **C.** $29{,}99 \cdot 10^{7}$ m/s. **D.** $29{,}99 \cdot 10^{4}$ m/s.

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Mâm quay trong buồng gia nhiệt của một lò vi sóng có tốc độ quay là 4 vòng/phút, tốc độ góc bằng $2\omega$. Nếu tốc độ quay là 6 vòng/phút thì tốc độ góc của mâm quay tăng bao nhiêu lần so với tốc độ góc $\omega$ và giá trị của $\omega$ là bao nhiêu?

**A.** 3 lần, $\omega = 0{,}209$ rad/s. **B.** 1,5 lần, $\omega = 0{,}419$ rad/s.

**C.** 3 lần, $\omega = 0{,}628$ rad/s. **D.** 1,5 lần, $\omega = 0{,}209$ rad/s.

### 3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án

Một người bật chế độ hoạt động cao nhất của một lò vi sóng để rã đông một miếng thịt lợn nặng 4 lạng (0,4 kg) để nhiệt độ của nó tăng thêm 45 °C trong thời gian 2 phút. Giả sử nhiệt dung riêng của thịt bằng 1,59 kJ/kgK, lượng nhiệt thịt hấp thụ trong quá trình rã đông này là (cho 1 cal = 4,18 J):

**A.** 28,62 kJ. **B.** 286,2 J. **C.** 64,5 cal. **D.** 6846,9 cal.

### 4. Dạng câu hỏi kéo thả

| | | | |
|---|---|---|---|
| $1{,}32\cdot10^{-31}$ Nm | 45 độ | $1{,}86\cdot10^{-31}$ Nm | 0 độ |

Giả sử phân tử nước có mômen lưỡng cực điện là $6{,}2\cdot10^{-34}$ Cm, nếu đặt nó trong điện trường có cường độ $E = 300$ V/m sao cho mômen lưỡng cực điện hợp với phương, chiều của điện trường một góc 45 độ. Khi đó, mômen ngẫu lực có giá trị bằng [ ] và làm quay lưỡng cực điện cho đến khi vectơ mômen lưỡng cực điện có phương hợp với phương điện trường ngoài một góc [ ].

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Cường độ sóng điện từ $J$ được xác định bằng giá trị trung bình theo thời gian của mật độ năng lượng $\omega$ tại một điểm với tốc độ truyền sóng $v$: $J = \omega \cdot v$, đơn vị W/m$^2$. Đại lượng này cũng được xác định bởi $J = \frac{P}{S}$, trong đó $P$ là công suất lò vi sóng (W) và $S$ là diện tích bề mặt (m$^2$). Cho biết miếng thịt bò cần rã đông có khối lượng 500 gam, được đặt phủ kín trên một cái đĩa đường kính 20 cm. Nhiệt dung riêng của thịt bò bằng $1{,}67\cdot10^3$ J/kgK. Giả sử công suất lò vi sóng cho chế độ rã đông thực phẩm là 200 W, thời gian rã đông là 3 phút, thì cường độ sóng điện từ trong buồng lò là (1) (W/m$^2$), nhiệt độ miếng thịt tăng thêm (2) (°C).

*(Lấy $\pi = 3{,}14$ và giá trị điền vào nếu là số thập phân, làm tròn và lấy hai số sau dấu phẩy).*

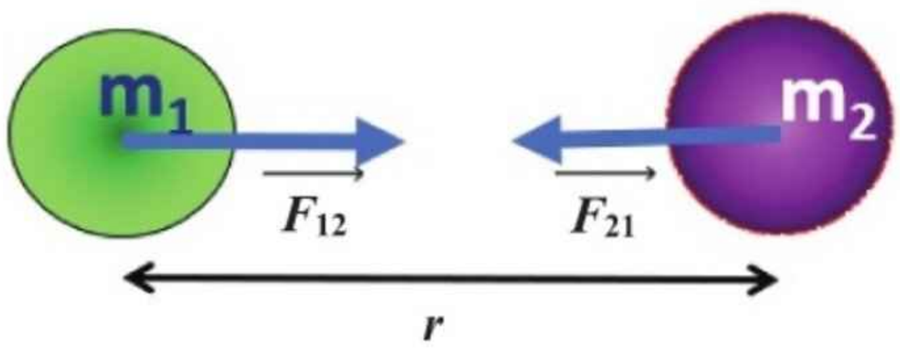
## Ôn luyện 2. Lực hấp dẫn

Lực hấp dẫn, hay tương tác hấp dẫn, là một hiện tượng tự nhiên mà tất cả vật có khối lượng bao gồm các hành tinh, ngôi sao, thiên hà, v.v. đều bị hút về nhau. Do đó, tám hành tinh có thể chuyển động quay xung quanh Mặt Trời là do tác dụng của lực hấp dẫn giữa Mặt Trời và các hành tinh đó. Các dữ liệu về 8 hành tinh được cho trong bảng 3.8.

**Bảng 3.8. Dữ liệu về các hành tinh trong hệ Mặt Trời**

| *Hành tinh* | *Thành phần chính* | *Bán kính (m)* | *Khối lượng (kg)* | *Khoảng cách từ tâm hành tinh tới tâm Mặt Trời (m)* |
|---|---|---|---|---|
| Thủy Tinh | đá | $2{,}44\cdot10^{6}$ | $3{,}30\cdot10^{23}$ | $5{,}79\cdot10^{10}$ |
| Kim Tinh | đá | $6{,}05\cdot10^{6}$ | $4{,}87\cdot10^{24}$ | $1{,}08\cdot10^{11}$ |
| Trái Đất | đá | $6{,}37\cdot10^{6}$ | $5{,}97\cdot10^{24}$ | $1{,}50\cdot10^{11}$ |
| Hỏa Tinh | đá | $3{,}39\cdot10^{6}$ | $6{,}42\cdot10^{23}$ | $2{,}28\cdot10^{11}$ |
| Mộc Tinh | khí | $6{,}99\cdot10^{7}$ | $1{,}90\cdot10^{27}$ | $7{,}78\cdot10^{11}$ |
| Thổ Tinh | khí | $5{,}82\cdot10^{7}$ | $5{,}68\cdot10^{26}$ | $1{,}43\cdot10^{12}$ |
| Thiên Vương Tinh | băng đá | $2{,}54\cdot10^{7}$ | $6{,}86\cdot10^{25}$ | $2{,}87\cdot10^{12}$ |
| Hải Vương Tinh | băng đá | $2{,}46\cdot10^{7}$ | $1{,}02\cdot10^{26}$ | $5{,}19\cdot10^{12}$ |

Định luật vạn vật hấp dẫn được đưa ra bởi nhà bác học người Anh Isaac Newton vào cuối thế kỷ XVII, trên cơ sở nghiên cứu sự rơi của các vật cũng như chuyển động của Mặt Trăng quanh Trái Đất và của các hành tinh quanh Mặt Trời. Nội dung của định luật là: Hai hạt (chất điểm) có khối lượng $m_1$ và $m_2$ nằm cách nhau một khoảng $r$, luôn hút nhau bằng các lực như nhau – lực hấp dẫn, có phương trùng với đường thẳng nối tâm hai hạt, ngược chiều nhau, có độ lớn tỷ lệ thuận với tích khối lượng của hai hạt, tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.




***Hình 3.22. Minh họa lực hấp dẫn giữa hai hạt có khối lượng $m_1$ và $m_2$ đặt cách nhau một khoảng r.***

Biểu thức lực hấp dẫn: $F_{12} = F_{21} = F = G\dfrac{m_1 m_2}{r^2}$, trong đó $G$ là hằng số hấp dẫn có giá trị $G = 6{,}67\cdot10^{-11}\ \mathrm{Nm^2/kg^2}$.

Trên Trái Đất, lực hấp dẫn tạo ra trọng lượng cho các vật thể và lực hấp dẫn của Mặt Trăng gây ra thủy triều.

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Từ bảng sau cho biết phát biểu nào sau đây là đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Thủy tinh là hành tinh nhỏ nhất trong Hệ Mặt Trời với thành phần chính là đá. | | |
| 2 | Hành tinh có khối lượng lớn nhất là Thiên Vương Tinh. | | |
| 3 | Lực hấp dẫn giữa Mộc Tinh và Mặt Trời nhỏ hơn lực hấp dẫn giữa Thổ Tinh và Mặt Trời. | | |
| 4 | Thiên Vương Tinh là hành tinh thứ bảy trong Hệ Mặt Trời có thành phần chính là băng đá và có khối lượng lớn hơn khối lượng của Hải Vương Tinh. | | |

### 2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Giả sử lực hấp dẫn giữa hai quả cầu đồng chất bán kính $r$ là $F$. Nếu khoảng cách giữa hai tâm quả cầu không đổi thì lực hấp dẫn sẽ thay đổi bao nhiêu lần nếu bán kính của hai quả cầu này giảm đi 2 lần?

**A.** Tăng 4 lần **B.** Giảm 4 lần **C.** Giảm 8 lần **D.** Giảm 64 lần

### 3. Dạng câu hỏi kéo thả

Kim Tinh | Thổ Tinh | Hải Vương Tinh

Cho khối lượng Mặt Trời là $1{,}989 \cdot 10^{30}$ kg. Từ bảng số liệu 3.7, tính toán lực hấp dẫn của Mặt Trời lên Kim Tinh, Thổ Tinh, Hải Vương Tinh, ta thấy trong ba hành tinh này, hành tinh chịu lực hấp dẫn mạnh nhất từ Mặt Trời là _____, hành tinh chịu lực hấp dẫn yếu nhất từ Mặt Trời là _____.

### 4. Dạng câu hỏi điền khuyết

Cho khối lượng Mặt Trăng là $7{,}35 \cdot 10^{22}$ kg. Khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng bằng 60 lần bán kính Trái Đất. Giả sử, một vật có khối lượng $m$ nằm tại một điểm trên đường thẳng nối tâm của chúng mà tại đó lực hút của Trái Đất và lực hút của Mặt Trăng lên vật đó cân bằng nhau.

Khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng là _(1)_ $\cdot 10^3$ km.

Khoảng cách từ tâm vật m đến tâm Trái Đất là _(2)_ $\cdot 10^3$ km.

*(Làm tròn kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy).*

### 5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Cho biết tốc độ ánh sáng là 300 nghìn km/s; một đơn vị thiên văn bằng 150 triệu km. Giả sử Hỏa Tinh quay quanh Mặt Trời theo quỹ đạo tròn thì thời gian nó quay hết một vòng mất 687 ngày. Người ta tính được, thời gian ánh sáng đi từ Mặt Trời đến Hỏa Tinh là $t$ và gia tốc pháp tuyến của Hỏa Tinh chuyển động trên quỹ đạo tròn quanh Mặt Trời là gia tốc hướng tâm $a$. Giá trị của $t$ và $a$ lần lượt là:

**A.** $t = 500$ giây; $a = 19{,}07 \cdot 10^{6}$ m/s$^2$.

**B.** $t = 760$ giây; $a = 2{,}55 \cdot 10^{-3}$ m/s$^2$.

**C.** $t = 760$ giây; $a = 19{,}07 \cdot 10^{6}$ m/s$^2$.

**D.** $t = 500$ giây; $a = 2{,}55 \cdot 10^{-3}$ m/s$^2$.

## Ôn luyện 3. Pin và xe máy điện

Để giải quyết các vấn đề về môi trường, xe điện đang trở thành xu thế của xã hội. Sau đây là các thông số của một xe máy điện Evo 200 của hãng xe máy điện:

– 01 Pin LFP 3,5 kWh.

– Tiêu thụ điện năng trên một lần sạc: 4 kWh.

– Mỗi lần ắc-quy sạc đầy đi được quãng đường: 200 km.

– Khối lượng xe bao gồm cả pin: 97 kg.

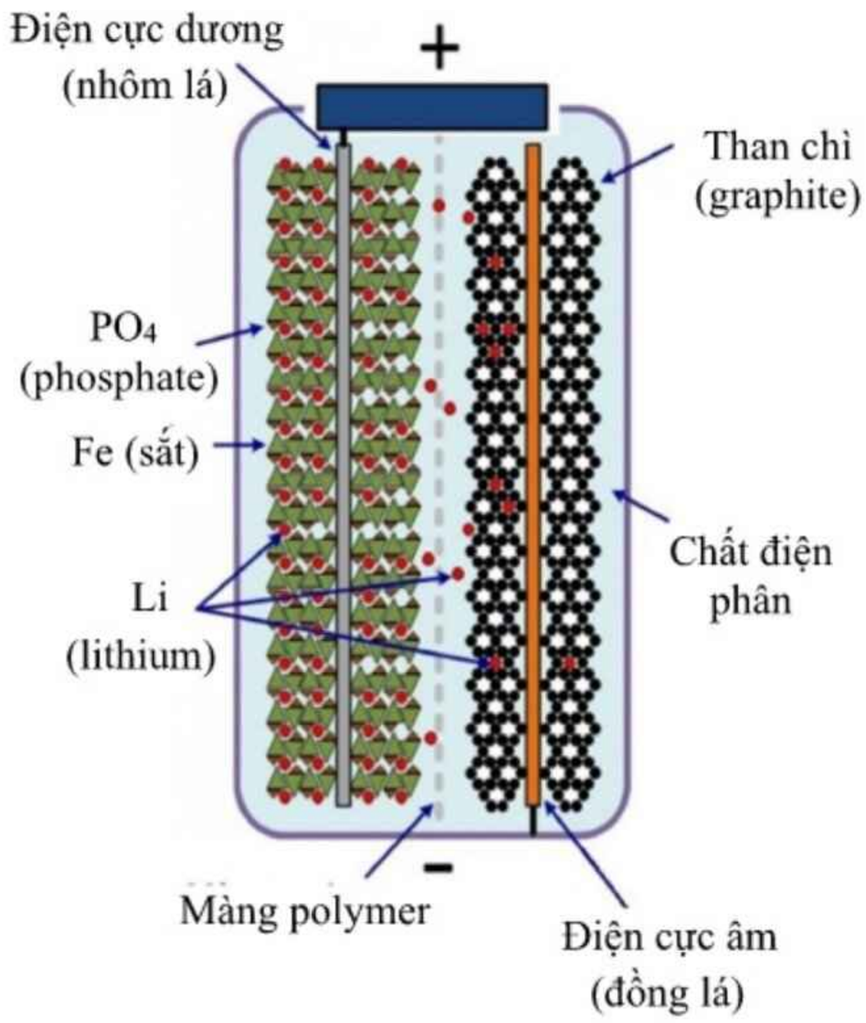
– Tốc độ tối đa: 70 km/h.

– Tiếng ồn tối đa khi xe chuyển động (ở cách 1 m): 42 dB.

Em hãy sử dụng các thông số trên để trả lời các câu hỏi sau:

### 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Xe Evo 200 sử dụng pin LFP ($LiFePO_4$) là loại pin Lithium-ion được sử dụng phổ biến ngày càng tăng nhờ vào độ an toàn, ít gây cháy nổ và tuổi thọ cao. Trong quá trình sạc, lithium ở dạng ion di chuyển từ điện cực dương đến điện cực âm thông qua dung dịch điện phân. Khi xả, quá trình đảo ngược lại ion lithium dời điện cực âm về điện cực dương, cung cấp electron cho mạch ngoài, tạo ra dòng điện để cấp nguồn cho thiết bị hoạt động.



| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Khi sạc pin LFP thì dưới tác dụng của lực điện ion dương, lithium chuyển động cùng chiều điện trường. | | |
| 2 | Khi xả pin thì dưới tác dụng của lực hóa học ion dương lithium chuyển động ngược chiều điện trường. | | |
| 3 | Khi pin sạc đầy thì điện năng tích trữ trong pin là $126 \cdot 10^5$ J. | | |
| 4 | Hiệu suất của quá trình sạc là 100%. | | |

**2. Dạng câu hỏi ghép đôi**

Để đảm bảo tuổi thọ cho pin khi sử dụng, cần lưu ý các vấn đề sau:

– Để xe nguội hẳn trước khi sạc;

– Nên sạc điện vào ban đêm;

– Không sạc điện xe máy điện quá nhiều lần trong ngày;

– Để bộ sạc ở nơi khô ráo;

– Sử dụng bộ sạc điện chính hãng;

– Giữ pin ở mức 50% khi không sử dụng;

– Xả pin sau 3 – 4 tháng đi xe liên tục.

| | |
|---|---|
| 1. Khi sử dụng pin liên tục sau 3 đến 4 tháng | a. thì phải dừng ngay việc sạc điện và đem đến cửa hàng sửa chữa xe điện để kiểm tra. |
| 2. Khi sạc điện cho pin phát hiện nhiệt độ bộ sạc hay pin quá cao có mùi khét | b. thì nên xả kiệt pin, sau đó sạc liên tục trong 2 ngày để nâng cao tuổi thọ cho pin. |
| 3. Để tuổi thọ của pin là tốt nhất, khi đi xe về thấy pin còn 20% | c. thì nên chờ 30 phút hoặc 1 tiếng để pin nguội rồi mới sạc, nếu sạc ngay sẽ dẫn tới hiện tượng chai pin, pin nhanh hỏng. |
| 4. Khi đi mưa về có thể pin bị cạn kiệt năng lượng | d. nhưng tuyệt đối không được sạc ngay vì xe và pin có thể bị ẩm. Bạn nên lau khô xe và chờ 1 đến 2 tiếng rồi hãy sạc. |

**3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Một học sinh có khối lượng $m = 43$ kg, đi xe máy điện Evo 200, trên đường nằm ngang với tốc độ tối đa không đổi. Biết lực cản là $F_C = 28$ N. Công suất của động cơ được xác định bởi biểu thức $P = F \cdot v$, trong đó $P$ (có đơn vị W) là công suất, $F$ (có đơn vị N) là lực kéo của động cơ và $v$ (có đơn vị m/s) là tốc độ xe đi được. Lấy $g = 10$ m/s$^2$. Công suất của động cơ là:

**A.** 28,0 W. **B.** 544,4 N. **C.** 544,4 W. **D.** 1960,0 W.

**4. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Một xe máy xăng khi chuyển động trên quãng đường dài 100 km tiêu thụ hết 1,5 lít xăng. Nếu giá xăng là 22000 đồng/lít thì tiền xăng phải trả khi dùng xe xăng là __(1)__(đồng). Nếu giá điện là 2500 đồng/kWh thì khi dùng xe máy điện Evo 200 thì tiền điện phải trả là (2) (đồng). Vậy nếu dùng xe điện sẽ tiết kiệm được tiền nhiều hơn xe máy chạy xăng là (3) (lần).

*(Kết quả làm tròn đến phần nguyên).*

**5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

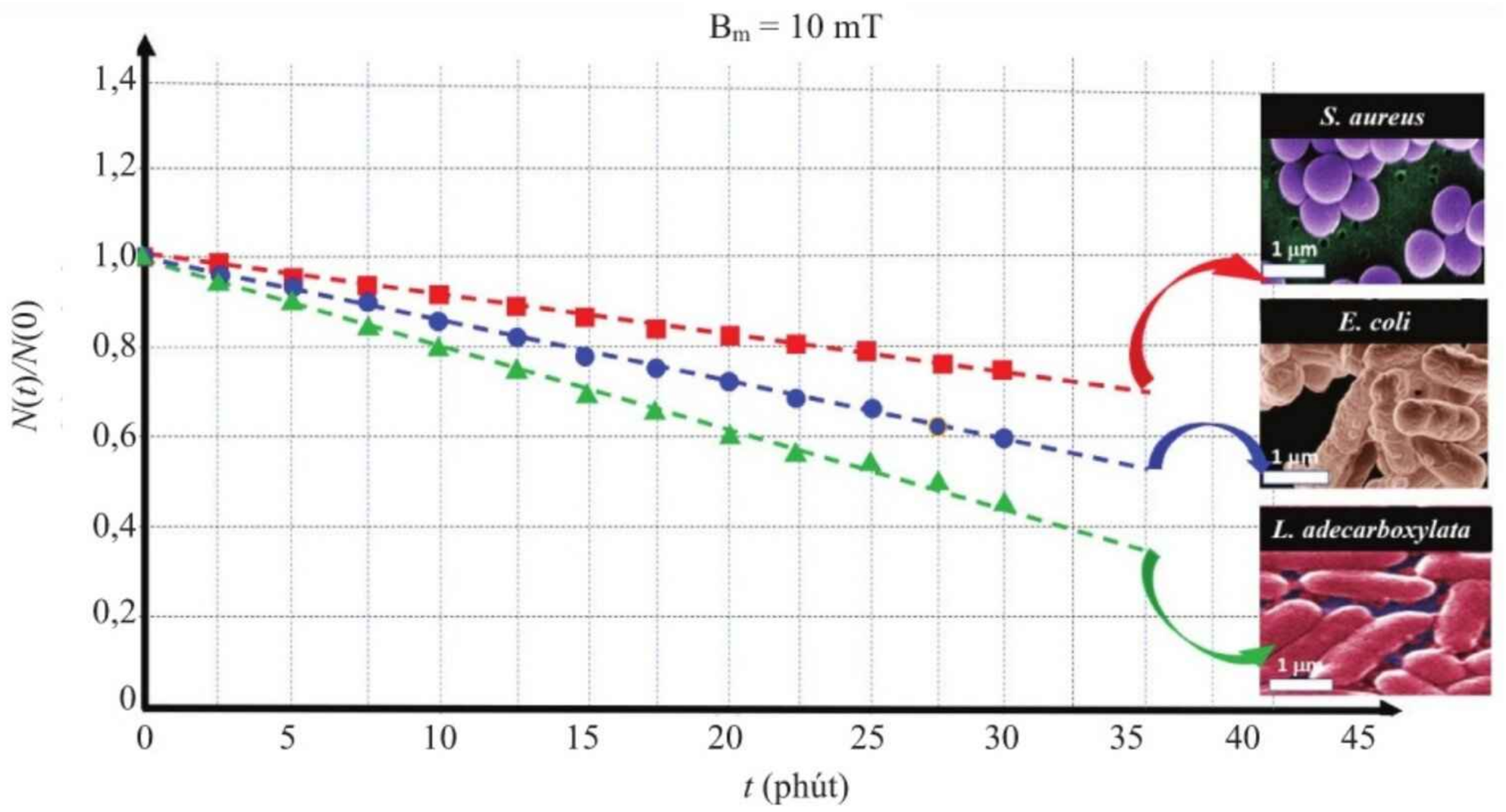
Cường độ âm là năng lượng sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian. $I = \frac{P}{4\pi R^2}$, trong đó $P(\mathrm{W})$ là công suất nguồn âm, $R(\mathrm{m})$ là khoảng cách từ nguồn âm tới điểm xét. Cường độ âm càng lớn cho ta cảm giác âm càng to. Tuy nhiên, để đánh giá độ to của một âm, người ta dùng đại lượng mức cường độ âm được xác định bởi công thức $L = 10\log\frac{I}{I_o}(\mathrm{dB})$, trong đó $I_0 = 10^{-12}\mathrm{W/m^2}$ ứng với âm chuẩn có tần số $f = 1000$ Hz. Với mức cường độ âm $L = 0(\mathrm{dB})$ thì tai người không nghe thấy gì nữa. Xem môi trường truyền âm là đẳng hướng và môi trường không hấp thụ âm. Khi xe đang chuyển động và phát ra tiếng ồn tối đa như thông số đã cho ở trên thì ở khoảng cách xa bao nhiêu tính từ xe, ta sẽ không còn nghe thấy tiếng ồn của xe?

**A.** 125,9 m. **B.** 15849 m. **C.** $7{,}9\cdot10^{-3}$ m. **D.** $6{,}3\cdot10^{-5}$ m.

## Ôn luyện 4. Ảnh hưởng điều kiện phơi nhiễm từ trường tới một số chủng vi khuẩn có hình thái học khác nhau

Trong các tế bào của sinh vật sống luôn có các ion chuyển động. Dưới tác dụng của từ trường một chiều hoặc xoay chiều đủ lớn thì quá trình chuyển động của các ion trong tế bào sẽ bị tác động mạnh mẽ và có thể gây ra các hệ quả khác nhau như kích thích quá trình sinh trưởng hoặc ức chế sự phát triển của tế bào. Thí nghiệm của M. Markov nghiên cứu tác động của nguồn từ trường biến thiên ở tần số 50 Hz trên một số chủng vi khuẩn đơn bào có dạng hình thái học khác nhau bao gồm khuẩn dạng cầu (*Staphylococcus aureus (S. aureus)*), khuẩn dạng que *(Escherichia coli (E. coli)* và *Leclercia adecarboxylata (L. adecarboxylata))*. Các mẫu vi khuẩn được đặt trong từ trường tạo bởi cuộn dây dẫn có chiều dài khá lớn so với đường kính của ống dây. Khi ống dây tạo từ trường được quấn một lớp sít nhau thì độ lớn cảm ứng từ $B_0$ trong lòng ống dây được xác định bởi công thức $B_0 = \mu_0 nI$. Trong đó, $n$ là

số vòng dây quấn trên một đơn vị chiều dài của ống dây, $I$ là cường độ dòng điện chạy trong ống dây dẫn và $\mu_0$ là hằng số từ ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^7$ H/m). Độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây $B_x$ sẽ được tăng cường $x$ lần ($B_x = x \cdot B_0$) khi ống dây được quấn $x$ lớp cùng chiều. Bằng việc cấp nguồn xoay chiều hay một chiều mà từ trường trong lòng ống dây tạo ra tương ứng là xoay chiều hay một chiều. Hình 3.23 là kết quả thực nghiệm về tỷ số giữa nồng độ vi khuẩn phơi nhiễm theo thời gian $N(t)$ và nồng độ vi khuẩn đối chứng ban đầu $N(0)$ trong từ trường xoay chiều tần số 50 Hz và độ lớn cảm ứng từ hiệu dụng $B_m = 10$ $m$T. Bảng 3.9 là thông số dòng chịu tải của dây dẫn theo đường kính dây. Giả thiết đường kính của ống dây tạo từ trường khá lớn so với đường kính $\Phi$ của dây dẫn. Bỏ qua bề dày lớp vỏ cách điện của dây dẫn thì $n = \dfrac{1}{\Phi}$. Khoảng không gian trong lòng ống dây tạo từ trường là không khí.




***Hình 3.23. Đồ thị N(t)/N(0) theo thời gian của một số chủng vi khuẩn. Các điểm đo là kết quả thực nghiệm và đường nét đứt là đường làm khớp kết quả đo.***

***Bảng 3.9. Thông số chịu tải dòng của dây dẫn lõi một sợi theo đường kính dây***

| Đường kính dây Φ (mm) | 0,75 | 1,00 | 1,25 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dòng chịu tải tối đa (A) | 1,875 | 2,500 | 3,125 | 3,750 | 5,000 | 6,250 | 8,750 |

**1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

Dựa trên kết quả thực nghiệm trên hình 3.23, phát biểu nào sau đây là đúng hoặc sai?

| STT | Phát biểu | Đúng | Sai |
|---|---|---|---|
| 1 | Chủng vi khuẩn *L. adecarboxylata* bị suy giảm nhiều nhất theo thời gian. | | |
| 2 | Chủng vi khuẩn *E. coli* bị suy giảm nhiều nhất theo thời gian. | | |
| 3 | Chủng vi khuẩn *S. aureus* bị suy giảm nhiều nhất theo thời gian. | | |
| 4 | Chủng vi khuẩn hình cầu suy giảm ít hơn chủng vi khuẩn hình que. | | |

**2. Dạng câu hỏi kéo thả**

từ 1,0 đến 0,8. | từ 0,8 đến 0,6. | từ 0,6 đến 0,4. | từ 0,4 đến 0,2. | nhỏ hơn 0,2.

Dựa vào đồ thị kết quả ảnh hưởng thời gian phơi nhiễm trong từ trường của một số chủng vi khuẩn trên hình 3.23, hãy ước lượng tỷ lệ $N(t)/N(0)$ sau thời gian phơi nhiễm $t = 35$ phút của từng loại vi khuẩn nằm trong các khoảng giá trị nào sau đây?

Tỷ lệ $N(t)/N(0)$ của vi khuẩn *S. aureus* trong khoảng: ⬚

Tỷ lệ $N(t)/N(0)$ của vi khuẩn *E. coli* trong khoảng: ⬚

Tỷ lệ $N(t)/N(0)$ của vi khuẩn *L. adecarboxylata* trong khoảng: ⬚

**3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Ống dây tạo từ trường được quấn 1 lớp dây sít nhau, quấn theo chiều kim đồng hồ, thì độ lớn cảm ứng từ đo được trong lòng ống dây bằng 5 mT khi có dòng điện một chiều cường độ $I_0$ đi qua. Để tăng cường độ từ trường trong lòng ống dây lên 20 mT, người ta thực hiện quấn 4 lớp dây sít nhau theo cùng chiều kim đồng hồ. Tuy nhiên, trong quá trình quấn, một số lớp bị quấn theo chiều ngược chiều kim đồng hồ. Theo quy tắc xác định phương chiều cảm ứng từ thì cảm ứng từ do dòng điện chạy qua lớp dây quấn ngược chiều kim đồng hồ sẽ có chiều ngược lại với cảm ứng từ khi quấn cùng chiều kim đồng hồ. Khi cho dòng điện một chiều cùng cường độ $I_0$ đi qua ống dây thì độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây lúc này đo được bằng 10 mT. Số lớp dây dẫn lỗi quấn ngược chiều kim đồng hồ là:

**A.** 0. **B.** 1. **C.** 2. **D.** 3.

**4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Để tăng cường từ trường, ống dây được quấn năm lớp dây dẫn sít nhau và quấn cùng chiều. Sử dụng nguồn một chiều 0 – 12 V/3 A để cấp dòng cho ống dây. Dựa vào số liệu

thông số dây dẫn tra trên bảng 3.9, lựa chọn đường kính dây dẫn Φ tối thiểu để độ lớn cảm ứng từ tại tâm ống dây có thể điều chỉnh giá trị cực đại bằng 20 mT khi sử dụng nguồn cấp dòng trên.

**A.** 0,94 mm. **B.** 1,00 mm. **C.** 1,25 mm. **D.** 1,50 mm.

### 5. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Trong trường hợp phòng thí nghiệm chỉ còn loại dây dẫn có đường kính Φ = 1,5 mm (dòng chịu tải tra theo bảng 3.9) và nguồn một chiều 0 – 30 V/5 A. Thí nghiệm cần tạo ra một từ trường có độ lớn cảm ứng từ bằng 10 mT. Hãy xác định số lớp dây phải quấn tối thiểu để đạt được từ trường cần thiết mà ống dây không bị quá tải?

**A.** 2 lớp. **B.** 3 lớp. **C.** 4 lớp. **D.** 5 lớp.

## Ôn luyện 5. Gió ấm thổi qua các thảo nguyên

Gió ấm khi thổi qua các thảo nguyên, những cơn gió này mang theo khối không khí từ phía cao của các dãy núi xuống đồng bằng một cách nhanh chóng đến mức khối không khí không có thời gian để trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh (hình 3.24). Trong một ngày gió ấm, nhiệt độ và áp suất tương ứng trên cao của dãy núi là 260 K và 60 kPa; đồng bằng bên dưới ở mức áp suất 90 kPa. Với một khối khí (lượng khí) xác định, gọi các thông số thể tích, áp suất và nhiệt độ của khí tương ứng là $V, p, T$. Một khối khí biến đổi đẳng tích thì thể tích luôn không đổi và tỷ số áp suất và nhiệt độ cũng không đổi ($p/T$ = const). Một khối khí biến đổi đẳng áp là áp suất của khối khí luôn không đổi, tỷ số $V/T$ = const. Một khối khí biến đổi đẳng nhiệt là nhiệt độ của khối khí luôn không đổi, tích số $p \cdot V$ = const. Một khối khí biến đổi đoạn nhiệt là khối khí không trao đổi nhiệt lượng với môi trường, tích $p \cdot V^{\gamma}$ = const (hoặc tích $TV^{\gamma-1}$ hoặc tích $p^{1-\gamma} T^{\gamma}$ không đổi), với $\gamma$ là hệ số đoạn nhiệt và với không khí ta lấy $\gamma = 1{,}4$. Biết thang kelvin (K) và thang celsius (°C) chênh nhau 273: $T(\text{K}) = 273 + t\ ^{\circ}\text{C}$.




*Hình 3.24. Gió thổi qua núi xuống đồng bằng.*

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Quá trình mà khối không khí trải qua khi đi xuống từ dãy núi là quá trình

**A.** đẳng nhiệt. **B.** đẳng tích. **C.** đoạn nhiệt. **D.** đẳng áp.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án**

Khi khối không khí xuống đến đồng bằng thì:

**A.** thể tích của khí giảm. **B.** thể tích của khí tăng.

**C.** nhiệt độ của khí tăng. **D.** nhiệt độ của khí giảm.

**3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

Nội năng là năng lượng bên trong của khối khí, nội năng tỷ lệ thuận với nhiệt độ. Khối không khí từ phía cao của các dãy núi xuống đồng bằng biến đổi theo định luật 1 nhiệt động lực học: $\Delta U = Q + A$ với $\Delta U$ là độ biến thiên nội năng, $Q$ và $A$ tương ứng là nhiệt lượng và công mà khối khí nhận được và là các giá trị đại số. Khối không khí xuống dưới đồng bằng thì:

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Nội năng của khối khí tăng. | | |
| 2 | Khối khí có công A âm. | | |
| 3 | Biến thiên nội năng của khối khí bằng công mà khối khí đó nhận được. | | |
| 4 | Nội năng của khối khí và công mà khối khí nhận được không bằng nhau. | | |

**4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Khối khí xuống vùng đồng bằng, thể tích của nó:

**A.** tăng 75%. **B.** giảm 75%. **C.** tăng 25%. **D.** giảm 25%.

**5. Dạng câu hỏi điền khuyết**

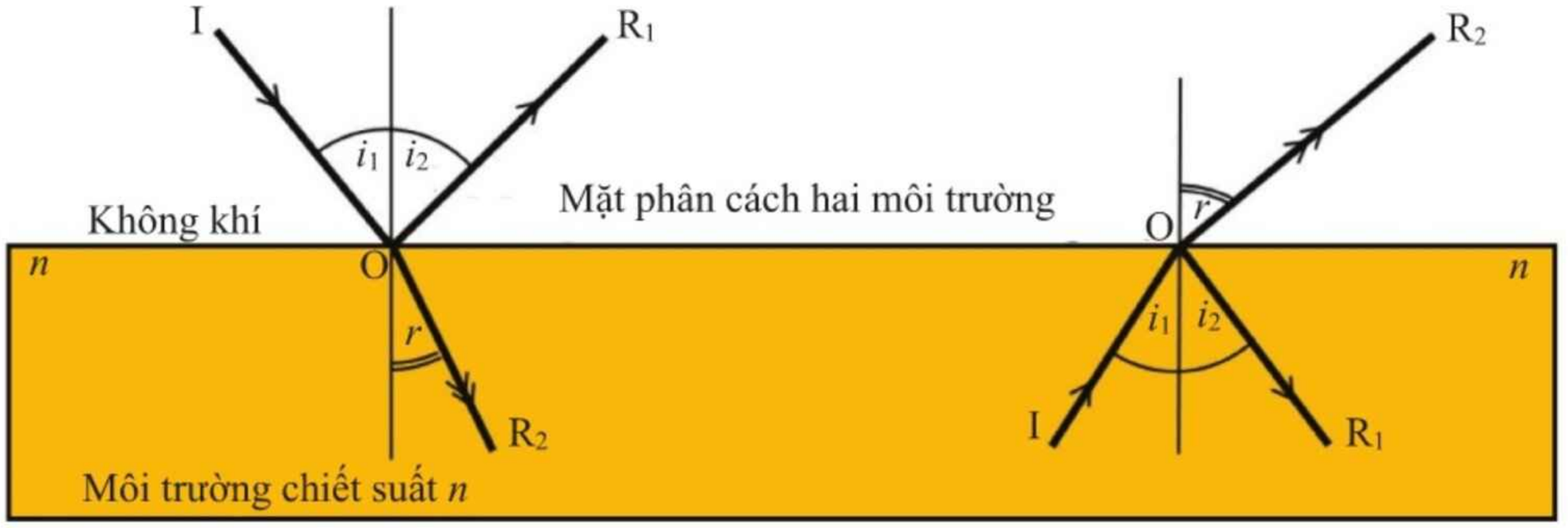
Khi xuống đến đồng bằng nhiệt độ khối khí là _(1)_ K tương ứng với nhiệt độ _(2)_ °C.

*Lưu ý: Ghi kết quả làm tròn đến phần nguyên.*

## Ôn luyện 6. Hiện tượng truyền tia sáng giữa hai môi trường

Hình 3.25 mô tả hiện tượng phản xạ và khúc xạ ánh sáng của một tia sáng đơn sắc (bước sóng $\lambda$) tại mặt phân cách giữa hai môi trường là không khí (có chiết suất $n_{kk} \approx 1$) và môi trường (có chiết suất $n$). Định luật phản xạ cho biết $i_1 = i_2 = i$ và định luật khúc xạ cho biết $\frac{\sin i}{\sin r} = n$. Khi tia sáng đơn sắc bước sóng $\lambda$ đi từ môi trường có chiết suất $n$ tới môi

trường không khí thì góc khúc xạ sẽ lớn hơn góc phản xạ và hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi góc tới $i = i_B$ thỏa mãn $\sin i_B = \frac{1}{n}$.




***Hình 3.25. Hiện tượng phản xạ và khúc xạ tại mặt phân cách hai môi trường.***

Chiết suất của môi trường ứng với một bước sóng đơn sắc là $n = \frac{c}{v}$, trong đó $v$ và $c$ lần lượt là tốc độ truyền sóng điện từ trong môi trường và trong chân không ($c \approx 3.10^8$ m/s). Trong vùng ánh sáng từ 400 nm đến 700 nm thì chiết suất của nước giảm từ 1,34451 tới 1,33141. Sự phụ thuộc chi tiết giá trị chiết suất $n$ của môi trường nước theo bước sóng $\lambda$ của ánh sáng được cho trên bảng 3.10.

***Bảng 3.10. Sự phụ thuộc chiết suất n của nước theo bước sóng ánh sáng λ và màu sắc quan sát tương ứng***

| *Bước sóng λ (nm)* | *Màu sắc tương ứng λ* | *Chiết suất n* |
|---|---|---|
| 400 | | 1,34451 |
| 425 | | 1,34235 |
| 450 | | 1,34055 |
| 475 | | 1,33903 |
| 500 | | 1,33772 |
| 525 | | 1,33659 |
| 550 | | 1,33560 |
| 575 | | 1,33472 |
| 600 | | 1,33393 |
| 625 | | 1,33322 |
| 650 | | 1,33257 |
| 675 | | 1,33197 |
| 700 | | 1,33141 |

**1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Chiếu tia sáng có bước sóng $\lambda = 525$ nm từ không khí đi vào môi trường nước. Tốc độ truyền sóng ánh sáng của tia sáng đó khi đi trong môi trường đó bằng:

**A.** $2{,}231 \cdot 10^8$ m/s. **B.** $2{,}245 \cdot 10^8$ m/s. **C.** $2{,}253 \cdot 10^8$ m/s. **D.** $c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Biết rằng bước sóng ánh sáng truyền trong mỗi môi trường tỷ lệ thuận với tốc độ truyền sóng ánh sáng trong cùng môi trường đó. Chiếu một chùm tia sáng đỏ có bước sóng $\lambda = 650$ nm từ không khí đi vào môi trường nước. Bước sóng của ánh sáng đó khi truyền trong môi trường nước bằng bao nhiêu và mắt người quan sát thấy màu gì khi quan sát ở dưới nước?

***Bảng 3.11. Bảng cảm nhận màu của mắt người theo bước sóng ánh sáng trong không khí***

| *Màu* | *λ (nm)* |
|---|---|
| Đỏ | 640 ÷ 760 |
| Da cam | 590 ÷ 650 |
| Vàng | 570 ÷ 600 |
| Lục | 500 ÷ 575 |
| Lam | 450 ÷ 510 |
| Chàm | 430 ÷ 460 |
| Tím | 380 ÷ 440 |

**A.** 650 nm, màu đỏ. **B.** 487,8 nm, màu đỏ.

**C.** 487,8 nm, màu lam. **D.** 650 nm, màu lam.

**3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

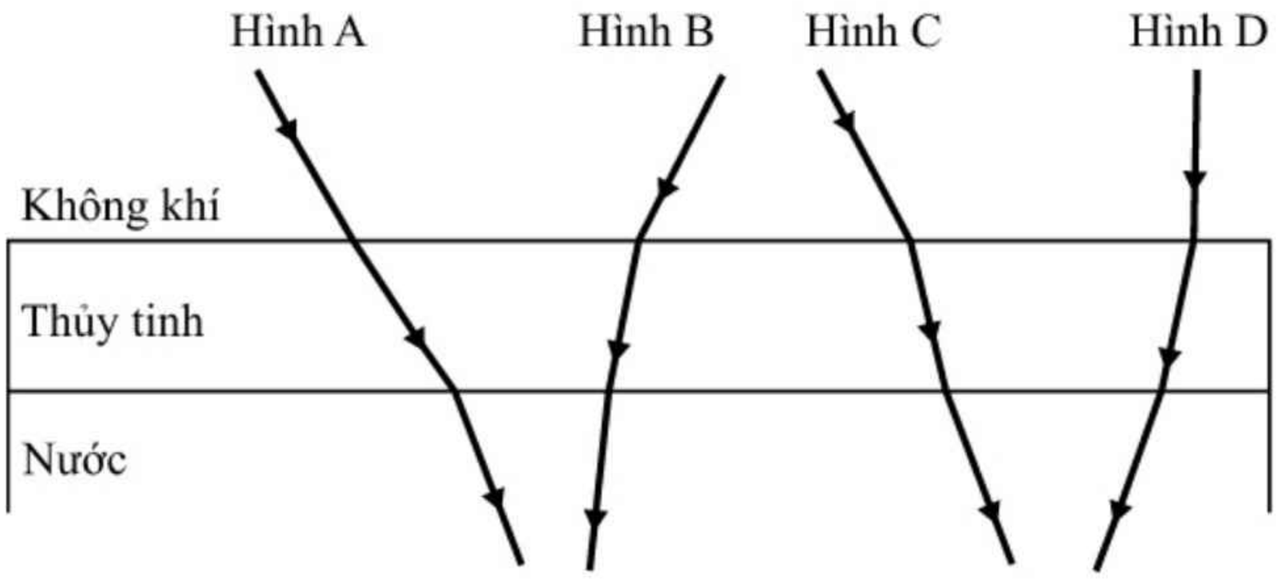
Biết rằng trong mỗi môi trường thì bước sóng ánh sáng xác định bởi tỷ số giữa tốc độ lan truyền sóng ánh sáng và tần số ánh sáng trong cùng môi trường đó. Chiếu tia sáng có bước sóng $\lambda = 525$ nm từ không khí đi vào nước. Tần số ánh sáng đó khi ở trong môi trường nước bằng:

**A.** $4{,}250 \cdot 10^{14}$ Hz. **B.** $4{,}276 \cdot 10^{14}$ Hz.

**C.** $4{,}291 \cdot 10^{14}$ Hz. **D.** $5{,}714 \cdot 10^{14}$ Hz.

**4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

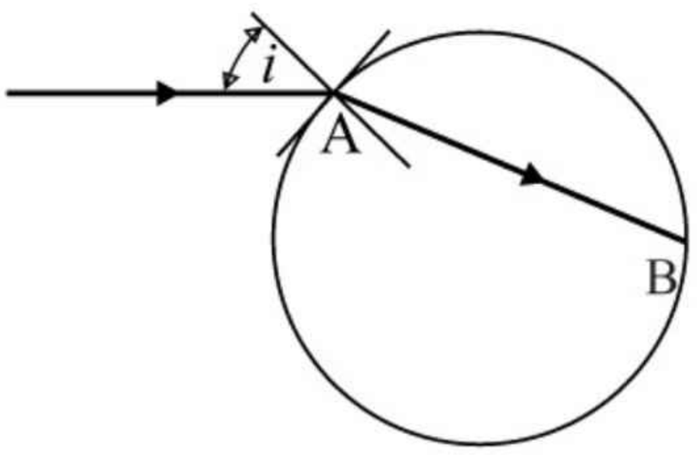
Một tấm thủy tinh phẳng ngăn cách giữa môi trường nước và không khí tạo thành một quang hệ. Chiết suất $n_t$ của tấm thủy tinh phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng $\lambda$ theo công thức: $n_t = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$, trong đó, các hằng số $A = 1{,}853$; $B = 0{,}018\ \mu m^2$ và $C = 9{,}839 \cdot 10^{-5}\ \mu m^4$. Chiếu ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda = 650$ nm vào quang hệ. Hình nào mô tả đường đi đúng của tia sáng trong quang hệ đó?




**A.** Hình A. **B.** Hình B. **C.** Hình C. **D.** Hình D.

### 5. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

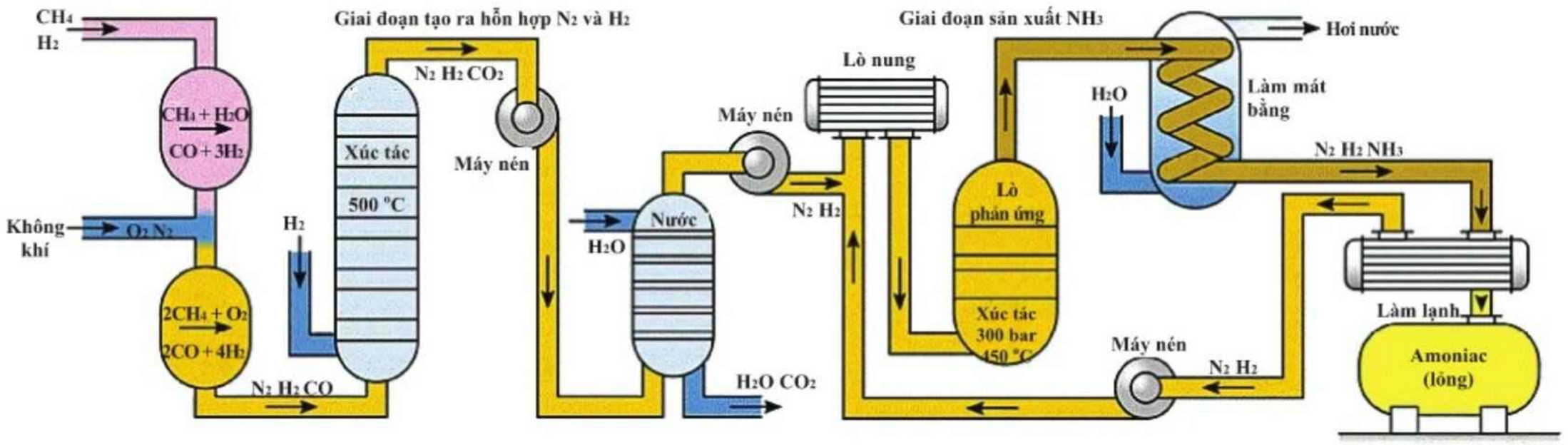
Hình vẽ mô tả một tia sáng có bước sóng $\lambda = 650$ nm từ không khí chiếu vào giọt nước hình cầu tại điểm A, hợp với pháp tuyến của giọt nước một góc $i = 45^{o}$. Tia sáng khúc xạ tại A đi tới B. Các kết luận sau đây đúng hay sai?




| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Góc khúc xạ của tia sáng tại A bằng $r_A = 32,05^{o}$. | | |
| 2 | Góc tới của tia sáng tại B bằng $i_B = 32,05^{o}$. | | |
| 3 | Góc khúc xạ của tia sáng tại B bằng $r_B = 32,05^{o}$. | | |
| 4 | Góc phản xạ của tia sáng tại B bằng $i'_B = 32,05^{o}$. | | |

## Ôn luyện 7. Sản xuất ammonia ($NH_3$)

Sản xuất ammonia ($NH_3$) – cơ sở cho sản xuất phân đạm – là một trong những thành tựu lớn nhất trong lịch sử nhân loại. Hơn 100 năm từ khi quá trình Haber-Bosch cho sản xuất ammonia ra đời, nhiều cải tiến công nghệ đã giúp tăng mạnh hiệu quả năng lượng và giảm chi phí sản xuất của quá trình, nhờ đó, sản phẩm phân đạm có thể được sử dụng rộng rãi trong sản xuất nông nghiệp ở khắp các nơi trên thế giới. Phân đạm cũng như các loại phân bón khác đã góp phần quan trọng tăng sản lượng cây trồng, đảm bảo nguồn cung lương thực thực phẩm để nuôi sống hàng tỷ người. Quy trình sản xuất $NH_3$ theo chu trình Haber-Bosch được mô tả như hình sau:




**1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Amoniac ($NH_3$) được sản xuất theo chu trình Haber-Bosch như hình trên sử dụng nguyên liệu ban đầu gồm:

**A.** Không khí, methane và hydro.

**B.** Không khí, methane và nước.

**C.** Không khí, carbon oxide và methane.

**D.** Không khí, hydro và carbon oxide.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Trong chu trình sản xuất $NH_3$ theo sơ đồ trên **không** xảy ra phản ứng hóa học nào sau đây?

**A.** $CH_4 + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO$

**B.** $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$

**C.** $N_2 + 2H_2O \rightarrow NO + 2H_2$

**D.** $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

**3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

Hãy cho biết các phát biểu sau đây đúng hay sai?

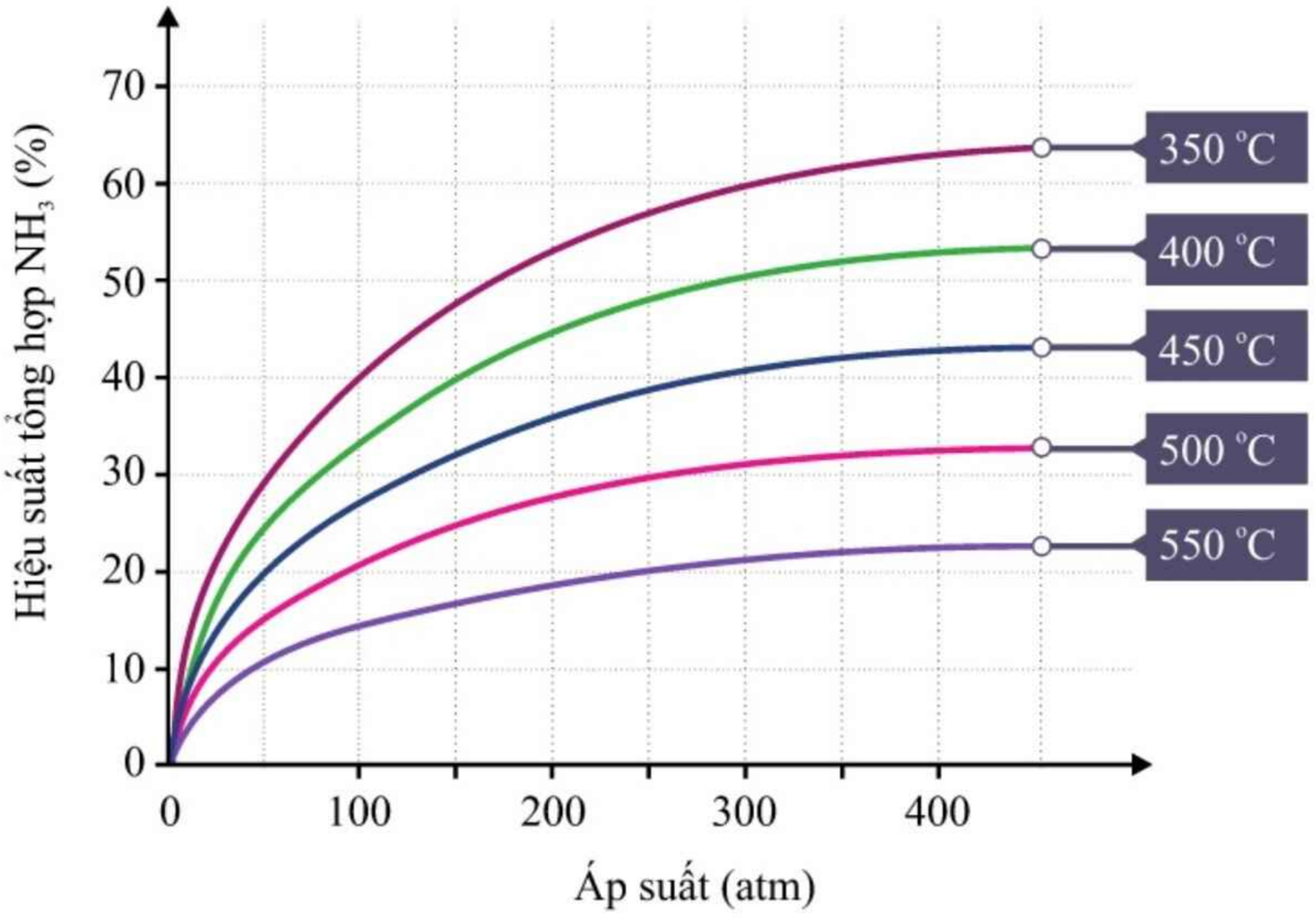
| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | $NH_3$ được tách ra khỏi hỗn hợp sau phản ứng bằng cách hóa lỏng. | | |
| 2 | Khí $CO_2$ được loại bỏ ra khỏi hỗn hợp ($N_2$, $H_2$, $CO_2$) bằng nước. | | |
| 3 | Để tăng hiệu quả sản xuất, khí $N_2$ và $H_2$ chưa phản ứng được dẫn quay lại lò phản ứng. | | |
| 4 | Hệ thống làm mát bằng nước là để hóa lỏng $NH_3$. | | |

**4. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Trong lò phản ứng xảy ra phản ứng tổng hợp $NH_3$:

$$N_2 + 3\ H_2 \rightleftharpoons^{t^o,\ p,\ xt} 2\ NH_3$$

là phản ứng thuận nghịch. Hiệu suất phản ứng tổng hợp $NH_3$ phụ thuộc vào nhiệt độ và áp suất được thể hiện trên hình sau:




Hãy chọn từ hoặc số thích hợp trong các từ và số cho ở trên vào chỗ trống trong các câu sau để được câu đúng:

Khi áp suất không đổi, nếu nhiệt độ tăng thì hiệu suất phản ứng tổng hợp $NH_3$ _(1)_. Để hiệu suất phản ứng đạt 40% thì có thể thực hiện phản ứng ở nhiệt độ 450 °C và áp suất _(2)_ atm. Còn để hiệu suất phản ứng đạt 50% thì có thể thực hiện phản ứng ở nhiệt độ _(3)_ °C và áp suất 300 atm.

**5. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Giả thiết rằng không khí chứa 80% $N_2$ và 20% $O_2$ về thể tích, toàn bộ $CH_4$ chuyển hóa thành $CO_2$ và $H_2$ theo sơ đồ sau:

$$\begin{cases}\text{Không khí}\\ CH_4\\ H_2O\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}CO_2\\ N_2\\ H_2\end{cases} \xrightarrow{\text{loại bỏ } CO_2} \begin{cases}N_2\\ H_2\end{cases}$$

Để tạo ra 32 $m^3$ hỗn hợp gồm $N_2$ và $H_2$ có tỷ lệ thể tích tương ứng 1:3 theo sơ đồ trên thì cần bao nhiêu _(4)_ $m^3$ $CH_4$? Biết các khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

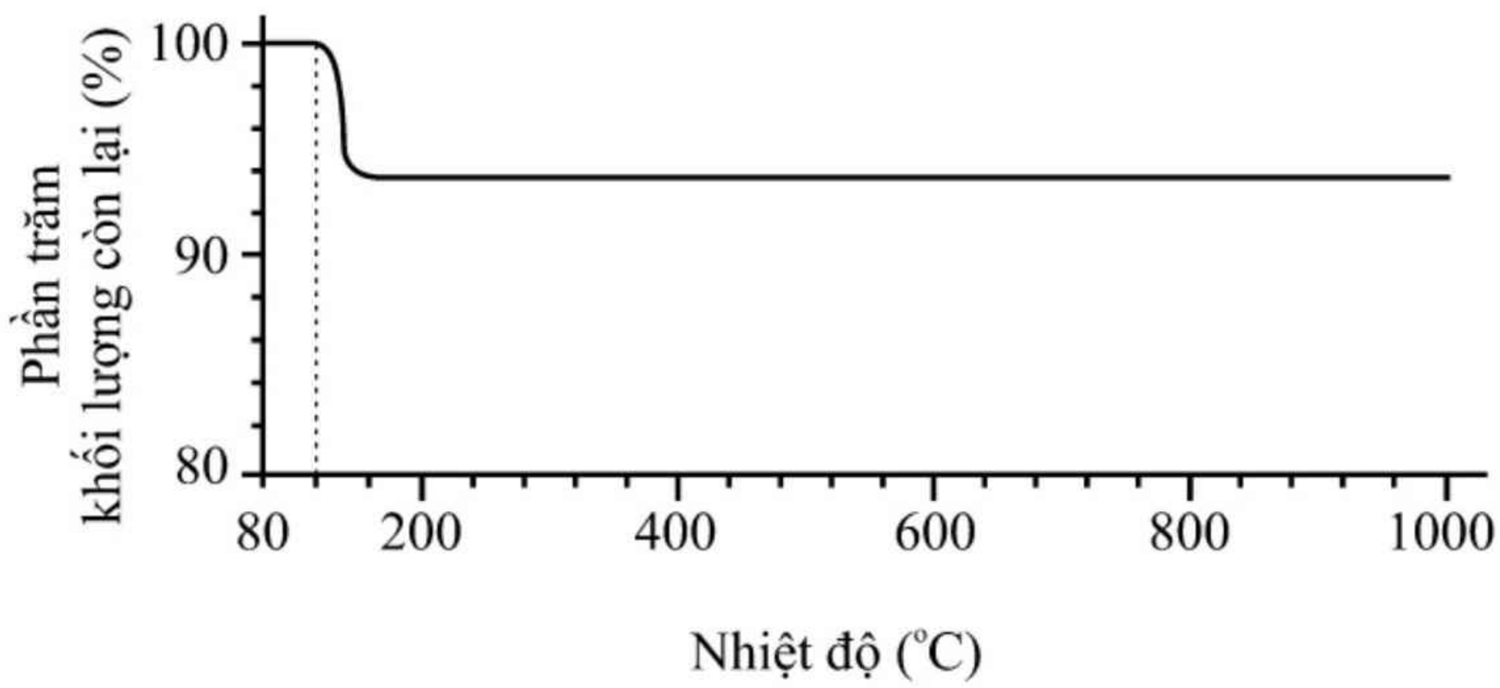
## Ôn luyện 8. Công nghệ phân tích nhiệt – khối lượng

Trong công nghệ phân tích nhiệt – khối lượng, mẫu được đặt trong một thiết bị có tích hợp lò nung và cân phân tích cùng các cảm biến để theo dõi sự thay đổi khối lượng của mẫu theo nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng, có thể xảy ra sự thay đổi thành phần, cấu trúc mẫu như tách nước, phân hủy, bay hơi, v.v., dẫn đến sự thay đổi khối lượng. Phần trăm khối lượng còn lại của mẫu được tính theo công thức:

$$\%m = \frac{m_T}{m_o} \times 100(\%),$$

trong đó: $m_o$ là khối lượng mẫu ban đầu, $m_T$ là khối lượng mẫu tại nhiệt độ $T$.

Để khảo sát sự thay đổi khối lượng theo nhiệt độ của một mẫu calcium sulfate ngậm nước (không có tạp chất trong thành phần), nung nóng mẫu này từ nhiệt độ 30 °C đến 1000 °C. Tốc độ tăng nhiệt độ là 10 °C/phút. Ghi lại sự thay đổi khối lượng mẫu theo nhiệt độ. Kết quả được biểu diễn trên đồ thị sau:




**1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Sự suy giảm khối lượng của mẫu calcium sulfate ngậm nước trên bắt đầu xảy ra từ nhiệt độ nào sau đây?

**A.** 50 °C.

**B.** 120 °C.

**C.** 100 °C.

**D.** 200 °C.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Sự suy giảm khối lượng của mẫu calcium sulfate ngậm nước ghi được trên đồ thị có khả năng lớn nhất là do nguyên nhân nào sau đây?

**A.** Calcium sulfate trong mẫu bị phân hủy: $CaSO_4 \rightarrow CaO + SO_3$.

**B.** Nước trong mẫu bị bay hơi.

**C.** Calcium sulfate ngậm nước bị bay hơi.

**D.** Calcium sulfate trong mẫu bị bay hơi.

**3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

Các phát biểu sau đúng hay sai?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Sau 7 phút nung sẽ bắt đầu quan sát thấy sự suy giảm khối lượng ở mẫu calcium sulfate ngậm nước. | | |
| 2 | Ở nhiệt độ dưới 100 °C, mẫu calcium sulfate ngậm nước bền, không bị biến đổi bởi nhiệt | | |
| 3 | Calcium sulfate bền ở nhiệt độ dưới 1000 °C. | | |
| 4 | Thành phần mẫu ở 200 °C giống với thành phần mẫu ở 1000 °C. | | |

**4. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Điền số thích hợp vào chỗ trống: 0, 5, 6, 13, 17.

Sau khi nung 5 phút, sự suy giảm khối lượng của mẫu calcium sulfate ngậm nước là (1) %. Để nung mẫu đến khối lượng không đổi, cần thời gian nung tối thiểu là (2) phút.

**5. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Trong mẫu calcium sulfate ngậm nước trên, 1 phân tử $CaSO_4$ kết hợp với (3) phân tử nước?

## Ôn luyện 9. Sản xuất Acid Sulfuric ($H_2SO_4$)

Mỗi năm, trên thế giới cần đến hàng trăm triệu tấn acid sulfuric ($H_2SO_4$). Tại một nhà máy, acid sulfuric được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc đi từ nguyên liệu chính là khoáng vật pyrite (thành phần chính là $FeS_2$). Phương pháp tiếp xúc gồm ba giai đoạn chính.

**Giai đoạn 1:** Sản xuất lưu huỳnh oxide ($SO_2$).

Đốt cháy pyrite trong lò đốt bằng không khí.

$$4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^o} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

**Giai đoạn 2:** Sản xuất lưu huỳnh trioxide ($SO_3$).

$$2SO_2 + O_2 \overset{t^o, xt}{\rightleftharpoons} 2SO_3$$

**Giai đoạn 3:** Sản xuất acid sulfuric ($H_2SO_4$).

Dùng dung dịch $H_2SO_4$ 98% hấp thụ $SO_3$, thu được oleum ($H_2SO_4.nSO_3$).

$$H_2SO_4 + nSO_3 \longrightarrow H_2SO_4.nSO_3$$

Dùng lượng nước thích hợp pha loãng oleum thu được acid sulfuric có nồng độ theo nhu cầu

$$H_2SO_4.nSO_3 + nH_2O \longrightarrow (n + 1)H_2SO_4$$

Cho nguyên tử khối các nguyên tố như sau: H = 1; C = 12; S = 32; Fe = 56.

**1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án**

Phản ứng oxy hóa $SO_2$ là giai đoạn then chốt trong quá trình sản xuất $H_2SO_4$:

$$2SO_2(k) + O_2(k) \rightleftharpoons^{t^o,\ xt} 2SO_3(k)$$

Phản ứng thực hiện ở nhiệt độ cao để tăng tốc độ phản ứng. Tuy nhiên, khi tăng nhiệt độ lên cao, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch, làm giảm hiệu suất sản xuất $SO_3$. Do đó, trong thực tế, nhiệt độ phù hợp được lựa chọn là 450 °C. Phản ứng tỏa nhiệt có $\Delta H < 0$, phản ứng thu nhiệt có $\Delta H > 0$. Phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** Phản ứng nghịch cân bằng trên có $\Delta H > 0$.

**B.** Chiều thuận của cân bằng trên là chiều thu nhiệt.

**C.** Khi tăng áp suất, cân bằng trên dịch chuyển theo chiều thuận.

**D.** Khi giảm nồng độ $O_2$, cân bằng trên dịch chuyển theo chiều nghịch.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Khí $SO_2$ do các nhà máy thải ra là nguyên nhân chính trong việc gây ô nhiễm môi trường. Dùng dung dịch chất nào sau đây để hấp thụ $SO_2$ trước khi thải ra môi trường?

**A.** NaCl.

**B.** $Ca(OH)_2$.

**C.** $H_2SO_4$.

**D.** HCl.

**3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Trong quá trình sản xuất acid sulfuric, $H_2SO_4$ đặc được dùng để hấp thụ khí $SO_3$, quá trình này được thực hiện trong tháp tiếp xúc. Cách thực hiện nào sau đây sẽ đạt hiệu quả tiếp xúc tốt nhất?

**A.** Cho khí $SO_3$ lội qua dung dịch $H_2SO_4$ đặc.

**B.** Khí $SO_3$ được phun vào từ phía trên tháp, $H_2SO_4$ đặc được bơm từ dưới lên.

**C.** Khí $SO_3$ được đưa vào từ phía dưới tháp, $H_2SO_4$ đặc được bơm từ trên xuống.

**D.** Khí $SO_3$ lội qua $H_2SO_4$ đặc được khuấy liên tục với tốc độ cao.

**4. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Tại một nhà máy, cứ đốt cháy 1 tấn quặng pyrite (chứa 84% khối lượng $FeS_2$, các tạp chất không chứa lưu huỳnh) bằng không khí, thu được tối đa V $m^3$ khí $SO_2$ (đkc). Giá trị của V (làm tròn giá trị đến hàng phần trăm) là __(1)__ $m^3$.

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Cho 0,015 mol một loại hợp chất oleum vào nước thu được 200 mL dung dịch X. Để trung hòa 100 mL dung dịch X cần dùng 400 mL dung dịch NaOH 0,15 M. Phần trăm khối lượng của nguyên tố lưu huỳnh trong oleum trên là a%. Giá trị của a (làm tròn giá trị đến hàng phần trăm) là __(2)__%.

## Ôn luyện 10. Kim loại sắt

Ở dạng tinh chế, sắt là một kim loại sáng bóng, màu xám bạc; tuy nhiên, khi sắt tinh chế tiếp xúc với điều kiện khí quyển trong một thời gian dài, bề mặt của nó trở nên bong tróc, rỗ và có màu đỏ hoặc cam. Quá trình này được gọi là "sự rỉ sét" và chất bong tróc, màu cam hoặc đỏ mới được gọi là "rỉ sét".

Dưới đây, hai nhà khoa học thảo luận về cách hình thành rỉ sét và thành phần của rỉ sét.

– Nhà khoa học 1:

Cả nước và oxygen đều cần thiết để hình thành rỉ sét. Nước là môi trường điện ly, có nghĩa là nó cho phép các ion di chuyển bên trong nó. Trong môi trường tự nhiên, khi một số vật liệu bằng sắt tiếp xúc với nước, nó sẽ phân ly thành ion sắt ($Fe^{2+}$) và các electron tự do. Ngoài ra, khi oxygen trong khí quyển ($O_2$) hòa tan trong nước, một số phân tử $O_2$ phản ứng với nước để tạo thành các ion hydroxide ($OH^-$). Vì trong nước các ion được di chuyển tự do, ion sắt và ion hydroxide kết hợp với nhau để tạo thành một hợp chất mới: hydroxide sắt. Tuy nhiên, sắt hydroxide không phải là một hợp chất ổn định. Theo thời gian, khi nước bay hơi, nó chuyển thành dạng oxide sắt ngậm nước. Đây là "rỉ sét".

Muối có thể đóng vai trò là chất xúc tác cho sự hình thành rỉ sét, nghĩa là chúng làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Tuy nhiên, rỉ sét có thể hình thành trong nước tinh khiết, trong trường hợp không thêm muối.

Tăng nhiệt độ môi trường làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Ngoài ra, việc tăng diện tích bề mặt sắt tiếp xúc với nước cũng làm tăng tốc độ hình thành rỉ sét. Tuy nhiên, vì bản thân lớp rỉ sét là một lớp xốp và rỗng sẽ tạo điều kiện cho nước và oxygen có thể vào sâu bên trong cấu trúc của miếng sắt để tiếp tục quá trình tạo rỉ sét.

– Nhà khoa học 2:

Sự tấn công của acid gây ra rỉ sét. Trong nước, acid ion hóa để tạo ra các ion $H^+$ tích điện dương và các anion tích điện âm. Các ion $H^+$ thiếu điện tử; vì điều này, chúng thu hút các electron từ sắt. Điều này tạo ra các ion sắt ($Fe^{2+}$) hòa tan trong nước. Sau khi hòa tan trong nước, các ion sắt phản ứng với oxygen hòa tan trong khí quyển ($O_2$) để tạo ra oxide sắt hoặc rỉ sét.

Acid có thể đến từ nhiều nguồn khác nhau. Ví dụ, khi carbon dioxide trong khí quyển hòa tan trong nước, acid carbonic ($H_2CO_3$) được tạo ra. Acid carbonic là nguyên nhân phổ biến nhất của rỉ sét. Tuy nhiên, cũng tồn tại các nguồn acid môi trường khác như nước mưa,

thường có tính acid nhẹ vì nó đã hòa tan sulfur dioxide ($SO_2$) và nitrogen oxide ($N_xO_y$), tạo ra acid tương ứng. Ngoài ra, bản thân sắt có thể chứa các tạp chất như phosphorus (P) và sulfur (S), cũng phản ứng với nước để tạo ra acid. Như vậy, cả môi trường acid và các tạp chất trong sắt đều là điều kiện khiến sắt bị rỉ.

Có thể ngăn ngừa rỉ sét bằng cách sơn bảo vệ bề mặt sắt để ngăn sắt tiếp xúc với nước, oxygen và acid. Sắt cũng có thể được bảo vệ thông qua biện pháp "mạ kẽm", bao gồm việc phủ lên sắt một lớp kẽm mỏng. Vì kẽm hoạt động mạnh hơn sắt nên nó bị ăn mòn trong khi sắt được bảo vệ.

**1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Phát biểu nào sau đây đúng?

**A.** Trong sự rỉ sét, kim loại sắt đóng vai trò chất oxy hóa.

**B.** Rỉ sét có cấu trúc xốp, rỗng, bao bọc bên ngoài, ngăn lớp sắt bên trong không bị rỉ.

**C.** Nước mưa có hòa tan $SO_2$ là nguyên nhân phổ biến nhất gây nên sự rỉ sét.

**D.** Rỉ sét có thể được hình thành trong điều kiện nước không chứa acid và muối.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Sodium hydroxide (NaOH) là một base trung hòa acid. Giả sử rằng dung dịch NaOH được thêm vào nước có nhúng một ống sắt. Theo nhà khoa học 2, tốc độ rỉ sét của đường ông rất có thể sẽ tăng. Phát biểu này đúng hay sai?

**A.** Đúng.

**B.** Sai.

**3. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Một chiếc đinh sắt được đặt trong một bình nước đã được đun sôi để giải phóng hết oxy hòa tan. Bình được gắn vào một máy bơm chân không để loại bỏ không khí bên trong nó. Sau đó, bình được hàn kín. Giả sử lời giải thích của nhà khoa học 1 là đúng, thì quá trình nào sau đây là đúng?

**A.** Không có sự hình thành các ion sắt trong bình nước.

**B.** Không có oxide sắt ngậm nước hình thành trên bề mặt của đinh sắt.

**C.** Oxygen sẽ tích tụ bên trong bình.

**D.** Các ion hydroxide sẽ được tạo ra trong dung dịch.

**4. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Cho rằng tất cả những điều sau đây đều đúng, điều nào sau đây, nếu được tìm thấy, cung cấp bằng chứng mạnh nhất chống lại giả thuyết của nhà khoa học 1?

**A.** Trong dung dịch NaOH, rỉ sắt hình thành chậm hơn trong nước.

**B.** Vỏ tàu làm bằng sắt chạy trên biển mau bị rỉ hơn chạy trên sông.

**C.** Khi hòa tan muối ăn trong nước, tốc độ tạo ra ion $Fe^{2+}$ tăng lên.

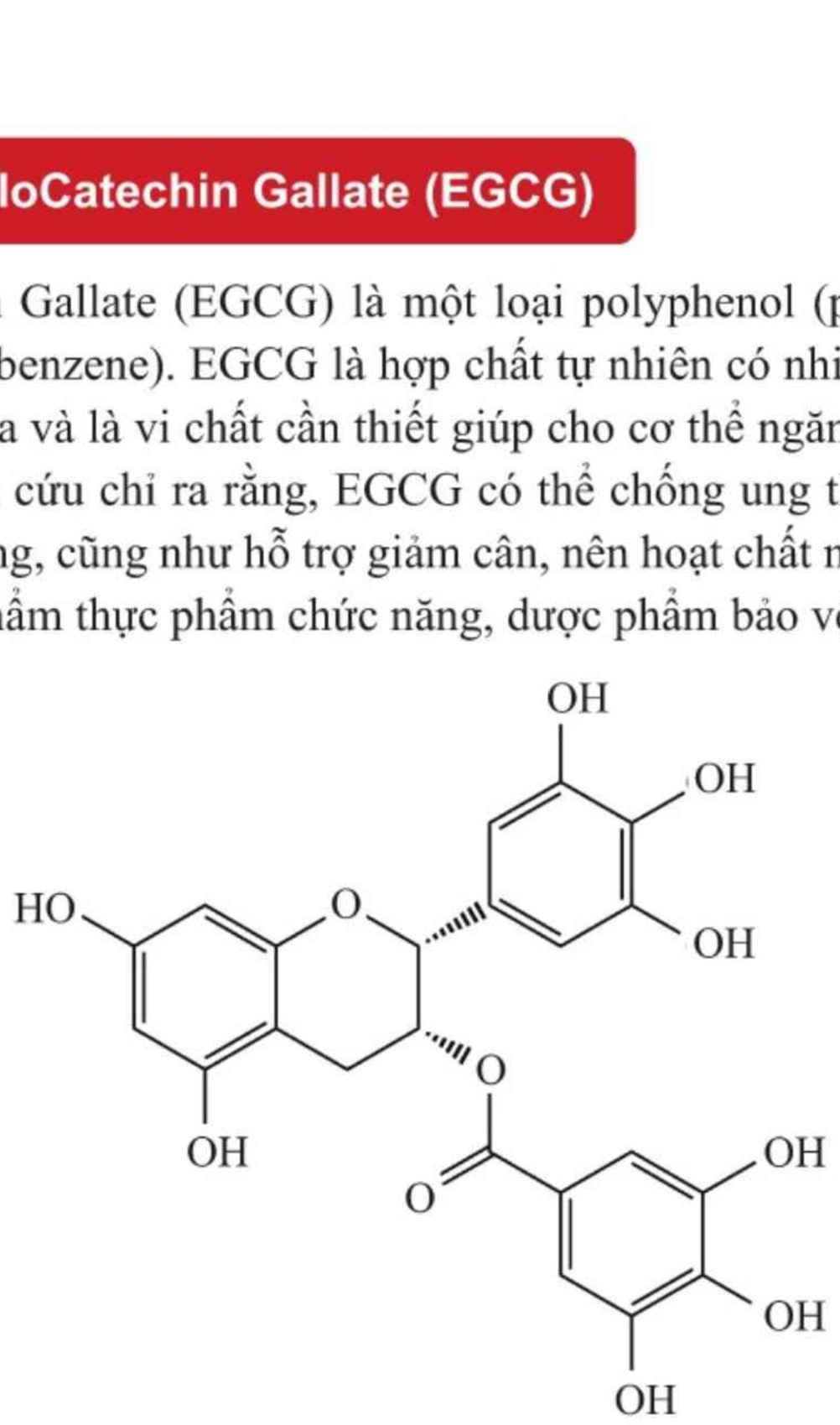
**D.** Thanh sắt bị rỉ chậm hơn khi được bảo quản nơi khô ráo.

### 5. Dạng câu hỏi điền khuyết

Một loại rỉ sắt có công thức $Fe_xO_y.nH_2O$ (x, y, n là các số nguyên dương). Hòa tan hoàn toàn 8,04 gam rỉ sắt này trong dung dịch $H_2SO_4$ loãng dư thu được dung dịch X. Biết X hòa tan được kim loại Cu và X phản ứng vừa đủ với 60 mL dung dịch $KMnO_4$ 0,1 M. Giá trị của *n* là (1).

## Ôn luyện 11. EpiGalloCatechin Gallate (EGCG)

EpiGalloCatechin Gallate (EGCG) là một loại polyphenol (phân tử có nhiều nhóm –OH liên kết với vòng benzene). EGCG là hợp chất tự nhiên có nhiều trong lá trà xanh, có khả năng chống oxy hóa và là vi chất cần thiết giúp cho cơ thể ngăn ngừa được nhiều bệnh nguy hiểm. Các nghiên cứu chỉ ra rằng, EGCG có thể chống ung thư, giảm nguy cơ bệnh tim mạch và loãng xương, cũng như hỗ trợ giảm cân, nên hoạt chất này được ứng dụng rộng rãi vào trong các chế phẩm thực phẩm chức năng, dược phẩm bảo vệ sức khỏe.




Trong đời sống hằng ngày, sử dụng nước trà xanh cũng giúp cơ thể hấp thụ được một lượng EGCG nhất định. Tách EGCG bằng cách đun lá trà xanh với nước gọi là phương pháp chiết lỏng – rắn. Trong phương pháp này, người ta ngâm hoặc đun chất rắn với dung môi thích hợp, sau đó loại bỏ phần chất rắn, giữ lại dịch chiết có chứa chất cần tách. Tuy nhiên, cần lưu ý là các dịch chiết lá trà xanh thường kém ổn định, dễ bị "biến chất" do EGCG nhạy cảm với ánh sáng và các chất oxy hóa.

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án

Số nguyên tử carbon trong phân tử EGCG là

**A.** 20. **B.** 21 **C.** 23. **D.** 22.

**2. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn một phương án**

Các nhóm –OH liên kết trực tiếp với vòng benzen được gọi là –OH phenol, số nhóm –OH phenol của EGCG là

**A.** 9. **B.** 6. **C.** 7. **D.** 8.

**3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Phần trăm khối lượng oxy trong EGCG là 38,43%. | | |
| 2 | Trong phân tử EGCG có chứa bốn loại nhóm chức. | | |
| 3 | Do có nhiều vòng benzen nên EGCG không tan được trong nước. | | |
| 4 | Nước trà xanh để lâu sẽ giảm các công dụng do EGCG mang lại. | | |

**4. Dạng câu hỏi điền khuyết**

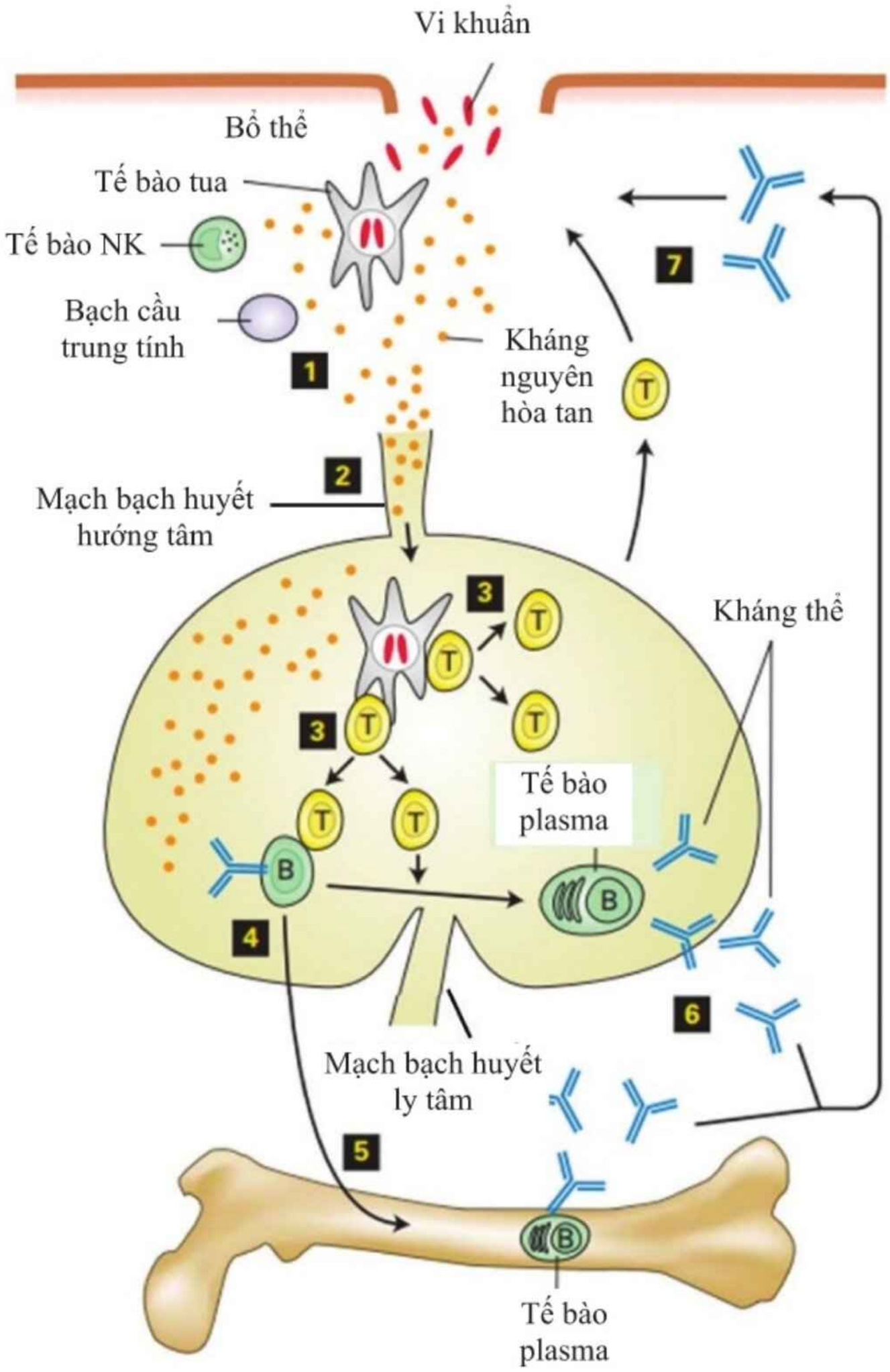
Cho các hoạt động: (1) ngâm rượu thuốc; (2) làm muối ăn từ nước biển; (3) hút lớp dầu tràn trên mặt biển; (4) đun sôi nước, ngưng tụ phần hơi để thu nước cất. Trong đó, hoạt động _____ xảy ra sự chiết lỏng – rắn.

**5. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Khi cho 1 mol EGCG tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH, đun nóng, dư, thì có tối đa __(1)__ mol NaOH phản ứng. Biết rằng –OH phenol có tính acid yếu.

## Ôn luyện 12. Miễn dịch thích ứng

Ở người, khi một mô (một tập hợp tế bào chuyên hóa, có cấu tạo giống nhau, cùng thực hiện một chức năng nào đó) có mạch máu bị tổn thương, đáp ứng điển hình xảy ra sau đó là viêm. Viêm hay đáp ứng viêm được đặc trưng bởi bốn dấu hiệu kinh điển: đỏ, sưng, nóng và đau. Các dấu hiệu này là do tăng tính thấm thành mạch máu, do việc thu hút các tế bào đến vị trí tổn thương và do tạo ra các sản phẩm gây cảm giác nóng và đau. Viêm có khả năng bảo vệ tức thời thông qua hoạt hóa các loại tế bào, kết hợp với các sản phẩm hòa tan tạo nên đáp ứng miễn dịch tự nhiên. Hơn nữa, viêm còn tạo ra môi trường thuận lợi cho việc khởi động đáp ứng miễn dịch thích ứng (hệ miễn dịch sẽ ghi nhớ lại kẻ thù và sản sinh các kháng thể đặc hiệu tiêu diệt chúng ngay từ lúc xâm nhập). Hình 3.26 thể hiện các bước tương tác giữa đáp ứng miễn dịch tự nhiên và miễn dịch thích ứng chống lại vi khuẩn gây bệnh.




***Hình 3.26. Đáp ứng viêm đối với vi khuẩn gây bệnh và sự hoạt hóa miễn dịch thích ứng.***

**Bước thứ 1**: Vi khuẩn phá vỡ được các hàng rào bảo vệ cơ thể, tiếp xúc với các thành phần của hệ bổ thể (một nhóm protein huyết thanh có thể gắn với bề mặt vi khuẩn và dẫn đến đục thủng màng) và các tế bào bảo vệ cơ thể tức thời như bạch cầu trung tính (có thể trực tiếp ăn và tiêu hủy vi khuẩn).

**Bước thứ 2**: Các chất điều phối gây ra đáp ứng viêm cục bộ. Sự phá hủy vi khuẩn dẫn đến giải phóng các kháng nguyên vi khuẩn, sẽ được vận chuyển đến hạch bạch huyết.

**Bước thứ 3**: Tế bào tua gắn với kháng nguyên hoặc tế bào vi khuẩn tại vị trí nhiễm, khi đáp ứng với vi khuẩn chúng trở nên dễ di động và di chuyển đến hạch bạch huyết, thực hiện hoạt hóa tế bào T.

**Bước thứ 4**: Ở hạch bạch huyết, tế bào T được kích hoạt sẽ tăng sinh và bắt đầu có các chức năng hiệu ứng, có khả năng giúp đỡ hoạt hóa tế bào B.

**Bước thứ 5**: Một số tế bào B hoạt hóa có thể di chuyển vào tủy xương để hoàn thành quá trình biệt hóa thành tế bào plasma.

**Bước thứ 6**: Ở giai đoạn muộn của đáp ứng miễn dịch, tế bào T hoạt hóa còn giúp tế bào B đã tiếp xúc kháng nguyên biệt hóa thành plasma có khả năng tiết ra kháng thể đặc hiệu kháng kháng nguyên ở mức độ cao hơn.

**Bước thứ 7**: Kháng thể sinh ra do cơ thể tiếp xúc lần đầu với vi khuẩn sẽ cùng với bổ thể tiếp tục loại bỏ tác nhân nhiễm ra khỏi cơ thể (nếu nó còn), hoặc sẽ giúp cơ thể bảo vệ tốt hơn trong trường hợp tái nhiễm cùng một loại vi sinh vật gây bệnh.

*(Nguồn: Harvey Lodish et al (2016). Molecular Cell Biology. W. H. Freeman and Company, p.1086 – 1087)*

### 1. Dạng câu hỏi trắc nghiệm chọn nhiều phương án

Từ thông tin đã nêu, nếu tế bào tua không được gắn kháng nguyên hoặc tế bào vi khuẩn gây bệnh, điều gì sẽ xảy ra?

**A.** Tế bào tua sẽ ở trạng thái kém di động.

**B.** Việc hoạt hóa tế bào T sẽ diễn ra nhanh hơn.

**C.** Tế bào plasma sẽ không thể hình thành.

**D.** Việc hoạt hóa tế bào B sẽ diễn ra nhanh hơn.

### 2. Dạng câu hỏi kéo – thả

Chọn đáp án thích hợp:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Kháng nguyên | → | A | có thể biệt hóa thành tế bào plasma. |
| 2 | Tế bào T | → | B | hoạt hóa khi tiếp xúc với tế bào tua gắn kháng nguyên. |
| 3 | Tế bào B | → | C | tạo ra bởi tế bào plasma. |
| 4 | Lượng lớn kháng thể | → | D | vào hạch bạch huyết ở hai dạng hòa tan và liên kết. |

### 3. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Hãy lựa chọn phương án đúng:

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | Tế bào tua gắn với kháng nguyên và trở nên linh động. | | |
| 2 | Đáp ứng viêm có triệu chứng đau có thể bởi các sản phẩm từ quá trình phá vỡ tế bào vi khuẩn. | | |
| 3 | Tế bào T sau khi hoạt hóa có thể tự tạo ra kháng thể. | | |
| 4 | Cả bổ thể và bạch cầu trung tính đều có khả năng phá hủy vi khuẩn. | | |

**4. Dạng câu hỏi kéo – thả**

Từ nội dung đã cho hãy sắp xếp trình tự đúng của quá trình đáp ứng viêm:

| | *Quá trình* | *Thứ tự đúng* |
|---|---|---|
| A | Tế bào tua gắn với kháng nguyên và trở nên linh động | |
| B | Vi khuẩn tiếp xúc với các tế bào bảo vệ cơ thể | |
| C | Vi khuẩn xâm nhập vào mô | |
| D | Tế bào bạch cầu trung tính và bổ thể phá hủy vi khuẩn giải phóng kháng nguyên | |

**5. Dạng câu hỏi kéo – thả**

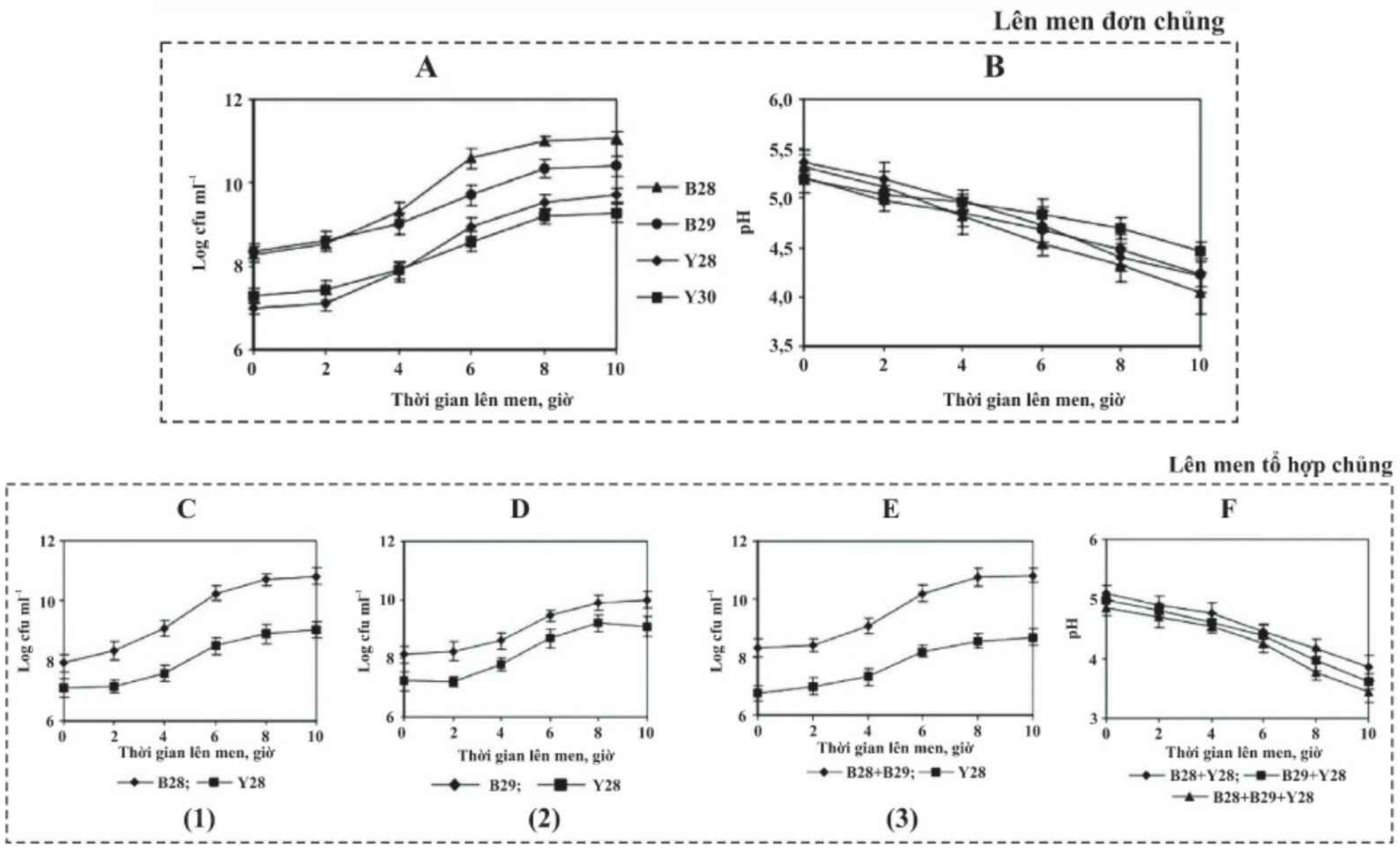
tức thời | kháng thể | vi sinh vật | kháng nguyên | tế bào B | hàng rào

Từ nội dung được cung cấp có thể thấy sự khác biệt giữa miễn dịch tự nhiên và thích ứng ở điểm: Miễn dịch tự nhiên bảo vệ _____ cơ thể thông qua đáp ứng viêm, còn miễn dịch thích ứng đặc trưng bởi việc sinh ra _____ đặc hiệu có tác dụng tiêu diệt _____ gây bệnh đã từng tiếp xúc.

## Ôn luyện 13. Lên men yến mạch

Trong nghiên cứu "*Lên men yến mạch sử dụng đơn chủng vi khuẩn probiotic và hỗn hợp chủng probiotic cùng nấm men*" nhóm tác giả Angel Angelov và cộng sự đã chỉ ra sự thay đổi pH, độ chua, chất khô, beta-glucan và số lượng tế bào vi sinh vật trong suốt quá trình lên men và trong quá trình bảo quản. Dịch yến mạch được sử dụng làm môi trường lên men, được chuẩn bị từ bột yến mạch (Bulgaria) và nước với tỷ lệ 5,5% khối lượng/thể tích (w/v), 1,5% (w/v) sucrose được thêm vào hỗn hợp. Sau đó đun nóng dịch ở 95 °C trong 10 phút và làm nguội đến 37 °C. Quá trình lên men được tiến hành bằng cách cấy lần lượt từng chủng, hoặc hỗn hợp chủng với tỷ lệ 5% thể tích/thể tích (v/v) dịch môi trường đã chuẩn bị (tỷ lệ giống cấp). Các chủng được sử dụng bao gồm hai chủng vi khuẩn probiotic, hai chủng nấm men: *Lactobacillus plantarum* B28 (probiotic), *Lactobacillus casei* spp paracasei B29 (probiotic), *Candida rugosa* Y28 và *Candida lambica* Y30, các chủng cấy hỗn hợp gồm các tổ hợp: (1) B28 + Y28, (2) B29 + Y28, (3) B28 + B29 + Y28. Lượng tế bào trong dịch giống cấp với vi khuẩn là $10^{11}$ CFU/mL, với nấm men là $10^{9}$ CFU/mL, chủng hỗn hợp được cấy với tỷ lệ bằng nhau của mỗi thành phần sao cho giống cấp đạt 5% (v/v). Quá trình lên men được tiến hành ở nhiệt độ 37 °C trong 8 – 10 giờ, việc bảo quản sau đó được tiến hành ở nhiệt độ 4 – 6 °C trong 24 ngày. Trong quá trình lên men, sự thay đổi pH, mật độ vi sinh vật được tiến hành phân tích bằng thiết bị và phương pháp thích hợp, kết quả được thể hiện như trên hình sau.

(*Chú thích:* CFU – Colony Forming Unit là đơn vị hình thành khuẩn lạc, được sử dụng để ước tính số lượng các vi sinh vật có trong một mẫu, đây là cách xác định gián tiếp lượng vi sinh vật có trong mẫu, coi mỗi tế bào vi sinh vật sẽ mọc thành một khuẩn lạc có thể đếm được bằng mắt thường. Có thể dùng đơn vị log(CFU/mL) để biểu thị lượng vi sinh vật, mật độ vi sinh vật trong mẫu dịch lỏng).




***Hình 3.27. Sự thay đổi các thông số trong quá trình lên men yến mạch.***
*(A, B – sự thay đổi mật độ tế bào và pH dịch trong quá trình lên men đơn chủng; C, D, E, F – sự thay đổi mật độ tế bào vi khuẩn, nấm men và pH dịch trong lên men tổ hợp chủng).*

(*Nguồn: Angel Angelov, Velitchka Gotcheva, Tsonka Hristozova, Stoyanka Gargova. Application of pure and mixed probiotic lactic acid bacteria and yeast cultures for oat fermentation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85:2134 – 2141, 2005; DOI: 10.1002/jsfa.2223).*

## 1. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai

Phát biểu nào sau đây đúng?

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | B28 phát triển tốt hơn B29 cả khi lên men cùng Y28 và lên men riêng lẻ. | | |
| 2 | Trong 2 giờ đầu lên men đơn chủng, mật độ hai chủng nấm men thay đổi không đáng kể. | | |
| 3 | Số lượng tế bào khi bắt đầu lên men của vi khuẩn lớn hơn nấm men. | | |
| 4 | Mật độ nấm men tại 6 giờ trong lên men riêng lẻ và lên men tổ hợp (3) là như nhau. | | |

**2. Dạng câu hỏi kéo – thả**

Hãy sắp xếp thứ tự mật độ các chủng vi sinh vật trong lên men riêng lẻ sau khi lên men 6 giờ, theo thứ tự từ thấp tới cao?

| | *Phát biểu* | *Thứ tự đúng* |
|---|---|---|
| **A** | Y28 | |
| **B** | Y30 | |
| **C** | B29 | |
| **D** | B28 | |

**3. Dạng câu hỏi điền khuyết**

Điền một từ vào chỗ trống:

Trong quá trình khảo sát lên men, thấy rằng xu hướng thay đổi mật độ vi sinh vật ngược chiều với sự thay đổi _(1)_ của các mẫu dịch.

**4. Dạng câu hỏi lựa chọn phương án đúng/sai**

Hãy chỉ ra nhận xét đúng và sai:

| *STT* | *Phát biểu* | *Đúng* | *Sai* |
|---|---|---|---|
| 1 | pH của mẫu lên men bởi tổ hợp (3) và B28 riêng lẻ là như nhau sau 10 giờ. | | |
| 2 | Không có sự khác biệt đáng kể trong sinh trưởng của B28 khi lên men riêng lẻ và cùng Y28. | | |
| 3 | Có tất cả ba chủng vi sinh vật được dùng trong lên men tổ hợp. | | |
| 4 | So với lên men riêng lẻ, vi khuẩn làm chậm sự phát triển của Y28 từ sau 4 giờ lên men. | | |

**5. Dạng câu hỏi kéo – thả**

Hãy chọn phương án thích hợp:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Nhiệt độ lên men | → | A | 5,5% |
| 2 | Nhiệt độ bảo quản | → | B | 1,5% |
| 3 | Tỷ lệ giống cấp | → | C | 5% |
| 4 | Nhiệt độ đun dịch yến mạch | → | D | 4 – 6 °C |
| 5 | Tỷ lệ yến mạch trong dịch | → | E | 37 °C |
| 6 | Tỷ lệ sucrose trong dịch | → | F | 95 °C |

# 3.5. ĐÁP ÁN, HƯỚNG DẪN GIẢI

## ĐÁP ÁN

| **Ôn luyện 1** | **Ôn luyện 2** | **Ôn luyện 3** | **Ôn luyện 4** |
|---|---|---|---|
| 1. C.<br>2. A.<br>3. Đúng – Sai – Sai – Đúng.<br>4. $1{,}32 \cdot 10^{-31}$ Nm; 0 độ.<br>5. 6369,42; 43,11. | 1. Đúng – Sai – Sai – Sai.<br>2. D.<br>3. Kim Tinh, Hải Vương Tinh.<br>4. 382,2; 344,0.<br>5. B. | 1. Đúng – Đúng – Đúng – Sai.<br>2. 1 – b, 2 – a, 3 – c, 4 – d.<br>3. C.<br>4. 33000; 5000; 7.<br>5. A. | 1. Đúng – Sai – Sai – Đúng.<br>2. Từ 0,8 đến 0,6; từ 0,6 đến 0,4; từ 0,4 đến 0,2.<br>3. B.<br>4. C.<br>5. C. |
| **Ôn luyện 5** | **Ôn luyện 6** | **Ôn luyện 7** | **Ôn luyện 8** |
| 1. C.<br>2. A, C.<br>3. Đúng – Sai – Đúng – Sai.<br>4. D.<br>5. 292; 19. | 1. B.<br>2. B.<br>3. D.<br>4. C.<br>5. Đúng – Đúng – Sai – Sai. | 1. B.<br>2. C.<br>3. Tất cả đều đúng.<br>4. (1) Giảm; (2) 300; (3) 400.<br>5. 7,0. | 1. B.<br>2. B.<br>3. Sai – Đúng – Đúng – Đúng.<br>4. (1) 0; (2) 13.<br>5. 0,5. |
| **Ôn luyện 9** | **Ôn luyện 10** | **Ôn luyện 11** | **Ôn luyện 12** |
| 1. A, C, D.<br>2. B.<br>3. C.<br>4. 347,06.<br>5. 37,87. | 1. D.<br>2. Sai.<br>3. B.<br>4. A.<br>5. 2. | 1. D.<br>2. D.<br>3. Đúng – Sai – Sai – Đúng.<br>4. (1).<br>5. 9. | 1. A, C.<br>2. (1) – D; (2) – B; (3) – A; (4) – C.<br>3. Đúng – Đúng – Sai – Đúng.<br>4. C, B, D, A.<br>5. Tức thời; Kháng thể; Vi sinh vật. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ôn luyện 13**<br>1. Đúng – Đúng – Đúng – Sai.<br>2. B(Y30) – A(Y28) – C(B29) – D(B28).<br>3. pH.<br>4. Sai – Đúng – Đúng – Đúng – Đúng.<br>5. (1) – E; (2) – D; (3) – C; (4) – F; (5) – A; (6) – B. | | | |

## HƯỚNG DẪN GIẢI

### Ôn luyện 1

1. Tốc độ truyền sóng được xác định bởi công thức: $v = \lambda \cdot f$; $\lambda$ là bước sóng (m); $f$ là tần số (Hz). Theo giả thiết: $f = 2{,}45$ GHz $= 2{,}45 \cdot 10^9$ Hz; $\lambda = 12{,}24$ cm $= 12{,}24 \cdot 10^{-2}$ m.

Suy ra: $v = 29{,}99 \cdot 10^7$ m/s.

2. Tốc độ quay $n_1 = 4$ vòng /phút = 4/60 s = 1/15 Hz $\Rightarrow f_1 = 1/15$ Hz;

Tốc độ góc tương ứng là

$$\omega_1 = 2\omega = 2\pi f_1 = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 1}{15} = 0{,}419 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow \omega = \frac{\omega_1}{2} = 0{,}209 \text{ rad/s}.$$

Tốc độ quay 6 vòng/phút = 6/60 s = 1/10 Hz $\Rightarrow f_2 = 1/10$ Hz;

$$\omega_2 = 2\pi f_2 = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 1}{10} = 0{,}628 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{\omega_2}{\omega} = 3.$$

3. $Q = mc\Delta T = 0{,}4 \cdot 1{,}59 \cdot 10^3 \cdot 45 = 28620\ J = 28{,}62$ kJ $= 6846{,}9$ cal.

4. Mômen ngẫu lực là: $\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d} = q\vec{E} \times \vec{d} = \vec{E} \times \vec{p}$.

$$\tau = E \cdot p \cdot \sin\left(\vec{E}, \vec{p}\right) = 300 \cdot 6{,}2 \cdot 10^{-34} \cdot \sin 45 = 1{,}32 \cdot 10^{-31} \text{ Nm}.$$

Mômen ngẫu lực làm lưỡng cực điện xoay cho đến khi vectơ $\vec{p}$ song song theo phương điện trường ngoài, tức là có phương hợp với phương điện trường ngoài một góc 0 độ.

5. Cường độ sóng điện từ trong buồng lò ở chế độ rã đông ứng với công suất điện từ phát ra 600 W là: $J = P/S = 200/31{,}4 \cdot 10^{-3} = 6369{,}42$ W/m$^2$.

Lượng nhiệt thịt hấp thụ trong quá trình rã đông là:

$$Q = P{\cdot}t = mc\Delta T \Leftrightarrow 200{\cdot}180 = 0{,}5{\cdot}1{,}67{\cdot}10^3{\cdot}\,\Delta T.$$

Suy ra: $\Delta T = 43{,}11\ ^{\circ}\text{C}.$

## Ôn luyện 2

1. Thủy Tinh có R nhỏ nhất trong số tất cả các hành tinh. Vì vậy, hành tinh nhỏ nhất là Thủy Tinh với thành phần chính là đá. Phát biểu (1) Đúng.

Phát biểu (2) Sai: Theo bảng 3.8 thì hành tinh lớn nhất là Mộc Tinh.

Phát biểu (3) Sai: Mộc Tinh có khối lượng lớn hơn Thổ Tinh; Khoảng cách từ Mộc Tinh đến Mặt Trời ngắn hơn khoảng cách từ Thổ Tinh đến Mặt Trời, do đó, lực hấp dẫn Mộc Tinh và Mặt Trời phải lớn hơn giữa Thổ Tinh và Mặt trời.

Phát biểu (4) Sai: Theo bảng 3.8, khối lượng Hải Vương Tinh lớn hơn khối lượng Thiên Vương Tinh.

2. Lực hấp dẫn tỷ lệ với tích khối lượng của hai vật, do bán kính của hai quả cầu giảm 2 lần, tức thể tích $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ giảm đi 8 lần, do đó, khối lượng cũng giảm đi 8 lần, vậy tích khối lượng giảm $8 \times 8 = 64$ lần.

3. Tính lực hấp dẫn theo công thức $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$; hành tinh chịu lực hấp dẫn mạnh nhất từ Mặt Trời là (1) Kim Tinh, hành tinh chịu lực hấp dẫn yếu nhất từ Mặt Trời là (2) Hải Vương Tinh.

4. Lực hút từ Trái Đất cân bằng với lực hút từ Mặt Trăng

$$\frac{GM_1 m}{x^2} = \frac{GM_2 m}{(r-x)^2} \Leftrightarrow \frac{M_1}{x^2} = \frac{M_2}{(60R-x)^2}.$$

Có $x = 344{,}03 \cdot 10^6$ m $= 344{,}03 \cdot 10^3$ km.

Có $R = 6{,}37 \cdot 10^6$ m và $r = 60R$ nên khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng là $r = 60R = 382{,}2 \cdot 10^6$ m $= 382{,}2 \cdot 10^3$ km

Khoảng cách từ tâm vật m đến tâm Trái Đất là $x = 344{,}0 \cdot 10^3$ km.

5. Khoảng cách từ Mặt Trời đến Hỏa Tinh (theo bảng 3.8) là: $r = 2{,}28 \cdot 10^{11}$ m.

Thời gian ánh sáng đi từ Mặt Trời đến Hỏa Tinh là:

$$t = r/v = (2{,}28 \cdot 10^{11})/(3 \cdot 10^8) = 760 \text{ giây}.$$

Gia tốc hướng tâm: $a = \omega^2 r = \frac{4\pi^2}{T^2} r = 2{,}55 \cdot 10^{-3}$ m/s$^2$.

## Ôn luyện 3

1. Trong quá trình sạc thì pin đóng vai trò như một máy thu điện, được đặt vào một hiệu điện thế nên có lực điện trường, dưới tác dụng của lực điện trường, ion dương chuyển động cùng điện trường nên phát biểu (1) đúng.

Khi xả pin thì pin đóng vai trò như một nguồn điện, dưới tác dụng của lực hóa học, ion dương Lithium chuyển động ngược chiều điện trường nên phát biểu (2) đúng.

Theo dữ kiện của bài cung cấp thì pin LFP 3,5 kWh, tức điện năng tích trữ trong pin là $A = 3,5\,\text{kWh} = 3,5 \cdot 1000 \cdot 3600 = 126 \cdot 10^5\ \text{J}$ nên phát biểu (3) đúng.

Hiệu suất của quá trình sạc là: $H = \dfrac{3,5}{4} \cdot 100\% = 87,5\%$ nên phát biểu (4) sai.

2. Theo dữ kiện của đề bài, xả pin sau 3 – 4 tháng đi xe liên tục nên 1 – b.

Để tránh hiện tượng cháy nổ, khi sạc điện cho pin phát hiện nhiệt độ bộ sạc hay pin quá cao có mùi khét thì cần phải dừng ngay việc sạc điện và đem đến cửa hàng sửa chữa xe điện để kiểm tra, nên 2 – a.

Khi đi xe về pin bị nóng nên cần để pin nguội mới sạc, vậy 3 – c.

Đi mưa pin có thể bị ẩm nên 4 – d.

3. Xe chuyển động thẳng đều nên $P = F \cdot v = \dfrac{28 \cdot 70}{3,6} = 544,4$ W.

4. Số tiền phải trả khi đi xe máy xăng 100 km là: $1,5 \cdot 22000 = 33000$ đồng.

Tiền điện phải trả khi dùng xe máy điện 100 km là $\dfrac{4 \cdot 2500}{2} = 5000$ đồng.

Số tiền lợi hơn là 33000/5000 = 6,6 ≈ 7 lần.

5. $L_1 - L_2 = 10\log\left(\dfrac{R_2}{R_1}\right)^2 \Rightarrow 42 - 0 = 10\log\left(\dfrac{R_2}{1}\right)^2 \Rightarrow R_2 = 125,9\,\text{m}.$

## Ôn luyện 4

1. Nhận biết mức độ dốc của tỷ số $N(t)/N(0)$ theo thời gian đối với một số chủng vi khuẩn có hình dạng khác nhau trong cùng điều kiện phơi nhiễm từ trường.

2. Dựa trên số liệu đọc trên đồ thị hình 3.23, sau khi phơi nhiễm 35 phút dưới tác dụng của từ trường có độ lớn cảm ứng từ $B$ = 10 mT thì:

Tỷ lệ $N(t)/N(0)$ của vi khuẩn *S. aureus* trong khoảng: 0,8 – 0,6.

Tỷ lệ $N(t)/N(0)$ của vi khuẩn *E. coli* trong khoảng: 0,6 – 0,4.

Tỷ lệ $N(t)/N(0)$ của vi khuẩn *L. adecarboxylata* trong khoảng: 0,4 – 0,2.

3. Số lớp quấn lỗi: 1 lớp.

Quấn 1 lớp theo chiều kim đồng hồ: + 5 mT → 1 lớp

Cần quấn đúng chiều 5 lớp: 5 + 5 + 5 + 5 = 20 mT → 4 lớp

Quấn 1 lớp ngược chiều kim đồng hồ: – 5 mT ← 1 lớp

Thực tế khi quấn lỗi 1 lớp: 5 + 5 + 5 – 5 = 10 mT → 3 lớp, 1 lớp

4. Đường kính Φ của dây dẫn được xác định bởi: $\Phi = \dfrac{n\mu_0 I}{B}$. (1)

Điều chỉnh dòng điện $I$ để độ lớn cảm ứng từ 20 mT, nếu lấy dòng tối đa cấp bởi nguồn là 3 A.

$$\Phi = \frac{n\mu_0 I}{B} = \frac{5\cdot 4\cdot 3{,}14\cdot 10^{-7}\cdot 3}{20\cdot 10^{-3}} = 0{,}94 \text{ mm}.$$

Lựa chọn 0,94 mm không có dây phù hợp đường kính đó.

Lựa chọn 1 mm, nhưng dòng tải tối đa của dây là 2,5 A nên nhỏ hơn dòng cấp tối đa 3 A của nguồn.

Lựa chọn 1,25 mm, cho dòng tải tối đa của dây là 3,125 A phù hợp với dòng cấp tối đa 3 A có thể của nguồn.

Lựa chọn 1,50 mm, cho dòng tải đối đa của dây là 3,750 A phù hợp với dòng cấp tối đa là 3 A có thể của nguồn, nhưng đề bài hỏi về việc lựa chọn dây có đường kính tối thiểu.

Vậy đường kính dây tối thiểu là 1,25 mm.

5. Dây dẫn Φ = 1,5 mm (dòng chịu tải tối đa 3,75 A); nguồn một chiều 0 – 30 V/5 A. Thí nghiệm cần tạo ra một từ trường có độ lớn cảm ứng từ bằng 10 mT.

$$\text{Có } \Phi = \frac{n\mu_0 I}{B} \rightarrow n = \frac{\Phi}{\mu_0 I}\cdot B; \quad n \geq \frac{\Phi\cdot B}{\mu_0 I_{\max}} = \frac{1{,}5\cdot 10^{-3}\cdot 10\cdot 10^{-3}}{4\cdot 3{,}14\cdot 10^{-7}\cdot 3{,}75} = 3{,}18 \text{ nên } n = 4 \text{ lớp}.$$

## Ôn luyện 5

1. Không khí không trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh: Đoạn nhiệt (C).

2. Trên núi $P = 60$ kPa, $T = 260$ K; đồng bằng $p = 90$ kPa.

Áp dụng cho đoạn nhiệt $\gamma = 1{,}4$: $pV^{\gamma}$ không đổi; $p^{1-\gamma}\,T^{\gamma}$ hay $\dfrac{T^{\gamma}}{p^{\gamma-1}}$ không đổi. Khi $p$ tăng thì $V$ giảm và $T$ tăng. Chọn đáp án A và C đúng.

3. Có $\Delta U = Q + A$; khí là đoạn nhiệt $Q = 0$, nên $\Delta U = A$. Có $\Delta U$ tỷ lệ thuận với nhiệt độ, mà $T$ tăng nên $\Delta U > 0$; suy ra $A > 0$. Phát biểu (1) và (3) là đúng. Phát biểu (4) sai vì nhầm lẫn giữa biến thiên nội năng và nội năng.

4. $\dfrac{\Delta V}{V_1} = \dfrac{V_2 - V_1}{V_1} = \left(\dfrac{p_1}{p_2}\right)^{1/\gamma} - 1 = -25\%$. Đáp án D.

5. $T_2 = T_1 \cdot \left(\dfrac{p_2}{p_1}\right)^{1-\frac{1}{\gamma}} = 260 \cdot \left(\dfrac{90}{60}\right)^{1-\frac{1}{1,4}} = 292\ \text{K} = 19\,^{\circ}\text{C}.$

## Ôn luyện 6

1. Tra bảng số liệu từ bảng 3.10, chiết suất của nước ứng với bước sóng 525 nm bằng $n = 1{,}33659$.

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1{,}33659} = 2{,}245 \cdot 10^8\ \text{m/s}.$$

2. $\dfrac{\lambda}{\lambda_0} = \dfrac{\text{v/f}}{\text{c/f}} = \dfrac{v}{c} = \dfrac{1}{n} \rightarrow \lambda = \dfrac{\lambda_0}{n} = \dfrac{650}{1{,}33257} = 487{,}8$ nm (mắt quan sát thấy màu đỏ).

3. Tần số ánh sáng không phụ thuộc vào môi trường truyền sáng:

$$f = f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \cdot 10^8}{525 \cdot 10^{-9}} = 5{,}714 \cdot 10^{14}\ \text{Hz}.$$

4. Tra bảng 3.10, chiết suất của nước đối với tia sáng đỏ $\lambda = 650$ nm là $n_{nđ} = 1{,}33257$.

Chiết suất của thủy tinh đối với tia sáng đỏ $\lambda = 650$ nm là:

$$n_{td} = 1{,}853 + \frac{0{,}018 \cdot 10^{-12}}{(650 \cdot 10^{-9})^2} + \frac{9{,}839 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-24}}{(650 \cdot 10^{-9})^4} = 1{,}89615.$$

Với ánh sáng đã cho, chiết suất không khí < nước < thủy tinh. Đáp án: Hình C.

5. Áp dụng công thức khúc xạ, phản xạ có $r_A = 32{,}05^{\circ}$; $i_B = 32{,}05^{\circ}$; $r_B = i_A = 45^{\circ}$.

Tia sáng không phản xạ tại B. Vậy phát biểu (1) Đúng; (2) Đúng; (3) Sai; (4) Sai.

## Ôn luyện 7

5. Thể tích khí $N_2$ và $H_2$ tương ứng là 8 và 24 $m^3$. Vậy thể tích không khí sẽ là 10 $m^3$ (8 $m^3$ $N_2$ và 2 $m^3$ $O_2$).

Gọi thể tích $CH_4$ là $x$, hơi nước là $y$ ($m^3$). Ta có thể tích $CO_2$ là $x$, $H_2$ là $2x + y$.

Bảo toàn oxygen: $2 \cdot 2 + y = 2x$ (1)

Bảo toàn hydrogen: $4x + 2y = 24 \cdot 2$ (2)

Giải hệ (1), (2) $\Rightarrow x = 7; y = 10$.

## Ôn luyện 8

5. (M3): Giả thiết 1 phân tử $CaSO_4$ kết hợp với $n$ phân tử nước. Công thức tổng quát là $CaSO_4 \cdot nH_2O$. khối lượng phân tử là $136 + 18n$.

Sau khi nung được 1 phân tử $CaSO_4$ có khối lượng 136 (u).Theo biểu đồ, sau khi nung, khối lượng chất rắn giảm còn 94%.

Vậy ta có: $136/(136 + 18n) = 94\% \Rightarrow n = 0{,}5$.

## Ôn luyện 9

1. Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều thu nhiệt, do đó, chiều nghịch thu nhiệt và có $\Delta H > 0$. Phát biểu A đúng.

Khi tăng áp suất, cân bằng chuyển dịch theo chiều giảm số mol khí, tức chiều thuận. Phát biểu C đúng.

Khi giảm nồng độ $O_2$, cân bằng chuyển dịch theo chiều sinh ra $O_2$, tức chiều nghịch. Phát biểu D đúng.

4. Khối lượng $FeS_2$ = 840 kg $\Rightarrow$ số mol $FeS_2$ = 7000 $\Rightarrow$ số mol $SO_2$ = 14000 $\Rightarrow$ thể tích $SO_2 = 14000 \cdot 24{,}79/1000 = 347{,}06$ $m^3$.

5. Gọi công thức của oleum là $H_2SO_4 \cdot nSO_3$

$$H_2SO_4 \cdot nSO_3 + nH_2O \rightarrow (n + 1)H_2SO_4$$

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

Số mol $NaOH = 0{,}015 \cdot (n + 1) \cdot 2/2 = 0{,}4 \cdot 0{,}15 \Rightarrow n = 3$

Vậy trong oleum $H_2SO_4 \cdot 3SO_3$, lưu huỳnh chiếm $(128/338) \cdot 100\% = 37{,}87\%$.

## Ôn luyện 10

1. Cả hai nhà khoa học đều đưa ra giả thuyết có nội dung "Rỉ sét có thể được hình thành trong điều kiện nước không chứa acid và muối". Đáp án D.

2. Thêm dung dịch NaOH vào nước làm giảm độ acid, do đó, theo nhà khoa học 2 sẽ làm giảm tốc độ ăn mòn sắt. Phát biểu trên là Sai.

3. Nước không còn oxygen hòa tan thì theo nhà khoa học 1 sẽ không tạo được oxide sắt ngậm nước. Đáp án B.

4. Theo nhà khoa học 1: "Vì trong nước các ion được di chuyển tự do, ion sắt và ion hydroxide kết hợp với nhau để tạo thành một hợp chất mới: hydroxide sắt." Vì vậy, phát biểu A chống lại luận điểm này.

5. X hòa tan được kim loại Cu và phản ứng với dung dịch $KMnO_4 \Rightarrow$ oxide của sắt là $Fe_3O_4$.

$n KMnO_4 = 0{,}006$ mol $\Rightarrow n Fe^{2+} = 0{,}006 \cdot 5 = 0{,}03 \Rightarrow n Fe_3O_4 \cdot n H_2O = 0{,}03$ $\Rightarrow M = 8{,}04 : 0{,}03 = 268 \Rightarrow n = 2$.

## Ôn luyện 11

5. Phân tử EGCG có 8 nhóm OH của phenol và 1 nhóm chức ester (–COO–) của carboxylic acid với alcohol. Vì vậy, 1 mol EGCG sẽ phản ứng tối đa 9 mol NaOH.

## Ôn luyện 12

1. Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Từ thông tin trong đoạn trích có thể thấy rằng: Tế bào tua linh động khi đính với kháng nguyên, chỉ khi đính với kháng nguyên mới có thể hoạt hóa tế bào T (bước 3). Tế bào T nếu được hoạt hóa mới có thể tương tác với tế bào B tạo tế bào plasma (bước 4). Từ đây có thể thấy đáp án A và C đúng. Đáp án B, D không có cơ sở, trái ngược với thông tin đã đưa ra trong đoạn trích. Do đó, đáp án B, D sai.

2. Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Từ thông tin và hình ảnh trong đoạn trích, ta thấy: kháng nguyên đi vào hạch bạch huyết dưới dạng tự do hoặc liên kết với tế bào tua (bước 1, 2). Tế bào T được hoạt hóa khi tiếp xúc với tế bào tua mang kháng nguyên (bước 3). Tế bào B biệt hóa thành tế bào plasma (bước 4). Lượng lớn kháng thể được tạo ra bởi tế bào plasma (bước 6).

3. Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh dựa vào hình minh họa và các giải thích trong đoạn trích để đưa ra nhận định đúng:

– Tế bào tua chỉ trở nên linh động khi gắn với kháng nguyên (bước 2, 3). Do đó, phương án 1 đúng.

– Đáp ứng viêm có thể có triệu chứng nóng, đau, sưng. "*Các dấu hiệu này là do tăng tính thấm thành mạch máu, do việc thu hút các tế bào đến vị trí tổn thương và do tạo ra các sản phẩm gây cảm giác nóng và đau*". Kết hợp với các mô tả trong hình, ta có thể suy luận rằng chính các sản phẩm từ quá trình phá vỡ tế bào vi khuẩn đã góp phần gây nên đáp ứng đó. Nếu không có quá trình phá vỡ giải phóng kháng nguyên đó sẽ không gây ra đáp ứng viêm. Do đó, phương án 2 đúng.

– Tế bào T sau khi hoạt hóa có thể tự tạo ra kháng thể. Thông tin này không được nói đến trong đoạn trích. Thêm vào đó, đoạn trích mô tả rất rõ tế bào T giúp hoạt hóa tế bào B, từ đó mới tạo ra tế bào plasma để sinh kháng thể (bước 4, 5, 6). Do đó, phương án này sai.

– Cả bổ thể và bạch cầu trung tính đều có khả năng phá hủy vi khuẩn. Thông tin này được mô tả ở bước 1. Đây là phương án đúng.

4. Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Thí sinh có thể tìm thấy thông tin trong đoạn chú thích các bước đáp ứng viêm. Từ bước 1 đến bước 4, có thể dễ dàng sắp xếp lại thứ tự của các quá trình đã đưa ra: vi khuẩn xâm nhập mô, tiếp xúc với các tế bào bảo vệ cơ thể, bị phá hủy bởi tế bào bạch cầu và bổ thể, sản phẩm của sự phá hủy đó là các kháng nguyên. Các kháng nguyên tiếp xúc và được gắn vào tế bào T, làm tế bào T trở nên linh hoạt.

5. Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh đọc thông tin từ đoạn trích và kéo thả phương án thích hợp. Miễn dịch tự nhiên bảo vệ "tức thời" cơ thể thông qua đáp ứng viêm (câu thứ tư đoạn trích). Miễn dịch thích ứng (được nói đến ở câu thứ năm đoạn trích) đặc trưng bởi khả năng ghi nhớ và sinh ra "kháng thể" đặc hiệu để tiêu diệt kẻ thù (tác nhân gây bệnh). Ta hiểu tác nhân gây bệnh là vi khuẩn gây bệnh, do đó, đáp án cuối là "vi sinh vật".

## Ôn luyện 13

1. Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Thí sinh suy luận từ đồ thị sẽ thấy các phát biểu 1, 2, 3 đều đúng. Phát biểu 4 sai do Y28 ở 6 giờ trong lên men riêng lẻ nhiều hơn trong lên men tổ hợp (3).

2. Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Suy luận trực tiếp từ đồ thị A (lên men riêng lẻ), thấy rằng mật độ ở 6 giờ lên men từ thấp tới cao là Y30, Y28, B29, B28.

3. Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Từ dữ liệu đã cho trong các đồ thị, thấy rằng trong kết quả có hai đại lượng được đánh giá là sinh khối thông qua log CFU/mL và pH. Dễ dàng thấy trong khi sinh khối tăng lên, pH giảm đi. Do đó, đáp án ở đây là "pH".

4. Đây là câu hỏi tư duy bậc 2. Từ đồ thị thấy rằng:

– Đồ thị B và F chỉ ra pH của tổ hợp (3) B28 + B29 + Y28 và B28 lên men riêng lẻ khác nhau ở 10 giờ, cụ thể trong lên men riêng lẻ pH đạt 4, còn lên men tổ hợp đạt khoảng 3,5. Do đó, nhận xét 1 sai.

– So sánh đồ thị A và C, ta thấy không có sự khác biệt đáng kể của B28 khi lên men riêng lẻ và lên men cùng Y28. Do đó, nhận xét 2 đúng.

– Có ba chủng vi sinh vật B28, B29 và Y28 được dùng trong lên men tổ hợp. Do đó, nhận xét 3 đúng.

– Từ đồ thị A (lên men riêng lẻ) và đồ thị C, D, E, ta thấy Y28 phát triển kém hơn từ sau 4 giờ khi có mặt của nấm men B28, B29. Do đó, nhận xét 4 đúng.

5. Đây là câu hỏi tư duy bậc 1. Đọc kỹ câu thứ hai và ba trong đoạn trích, ta thấy tất cả thông tin về nhiệt độ lên men, nhiệt độ bảo quản, tỷ lệ giống cấp, nhiệt độ đun dịch yến mạch, tỷ lệ yến mạch và tỷ lệ sucrose trong dịch.

# PHẦN 4
# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM THI TSA VÀ THI THỬ TRÊN HỆ THỐNG

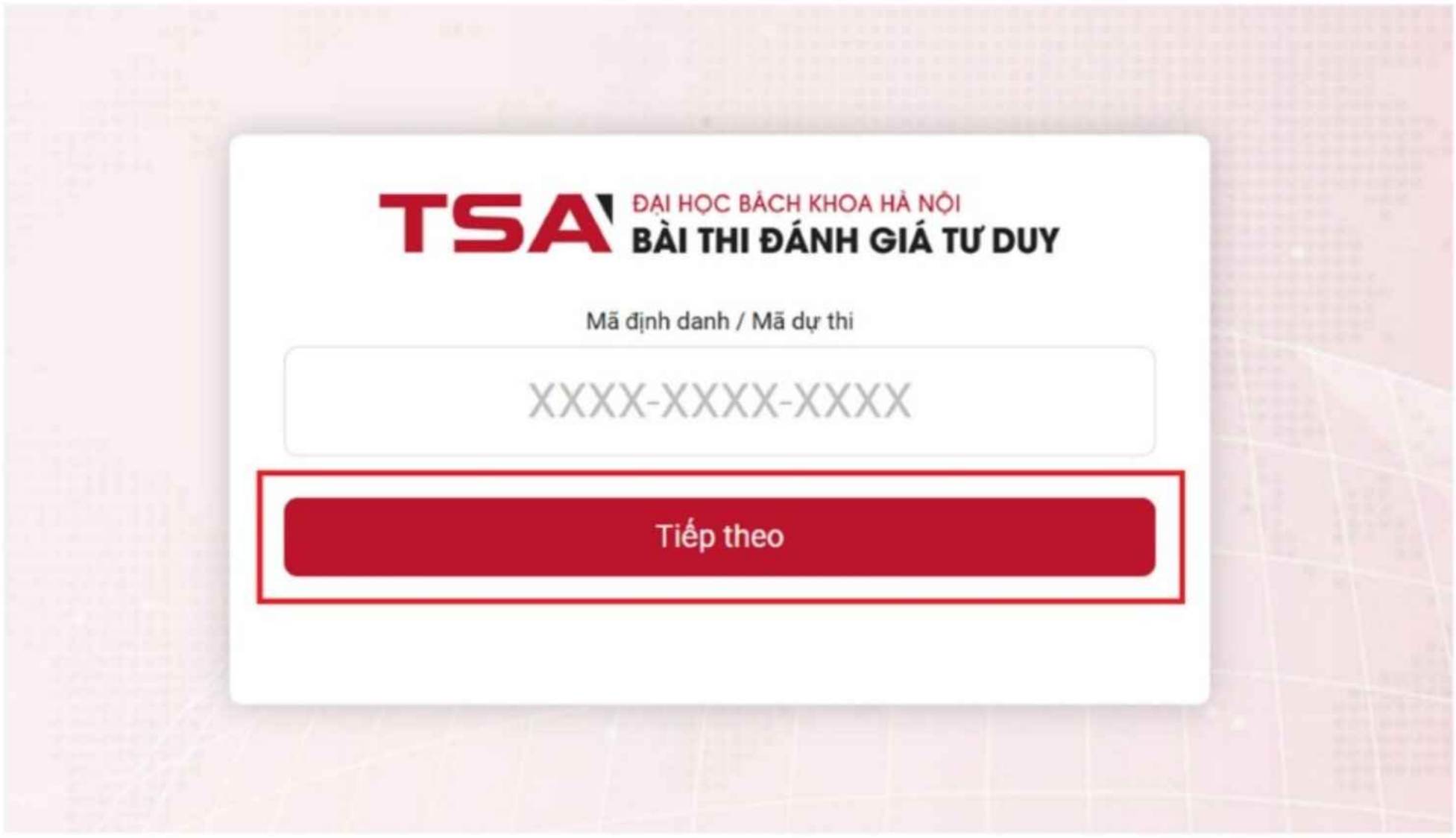
## 4.1. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM THI TSA

Sau khi hoàn tất các thủ tục dự thi, thí sinh sẽ được vào phòng thi TSA. Mỗi thí sinh sẽ làm bài thi TSA trên một máy tính riêng biệt. Thí sinh sẽ được yêu cầu ngồi vào đúng vị trí máy tính đã đánh số báo danh (SBD) của mình và được hiển thị trên màn hình máy tính. Quy trình làm bài thi TSA sẽ được thực hiện lần lượt theo các bước hướng dẫn sau.

**Bước 1:** Thí sinh ngồi đúng vị trí máy tính đang hiển thị SBD của mình, sau đó dùng chuột bấm vào nút "Xác nhận" trên phần mềm thi TSA.

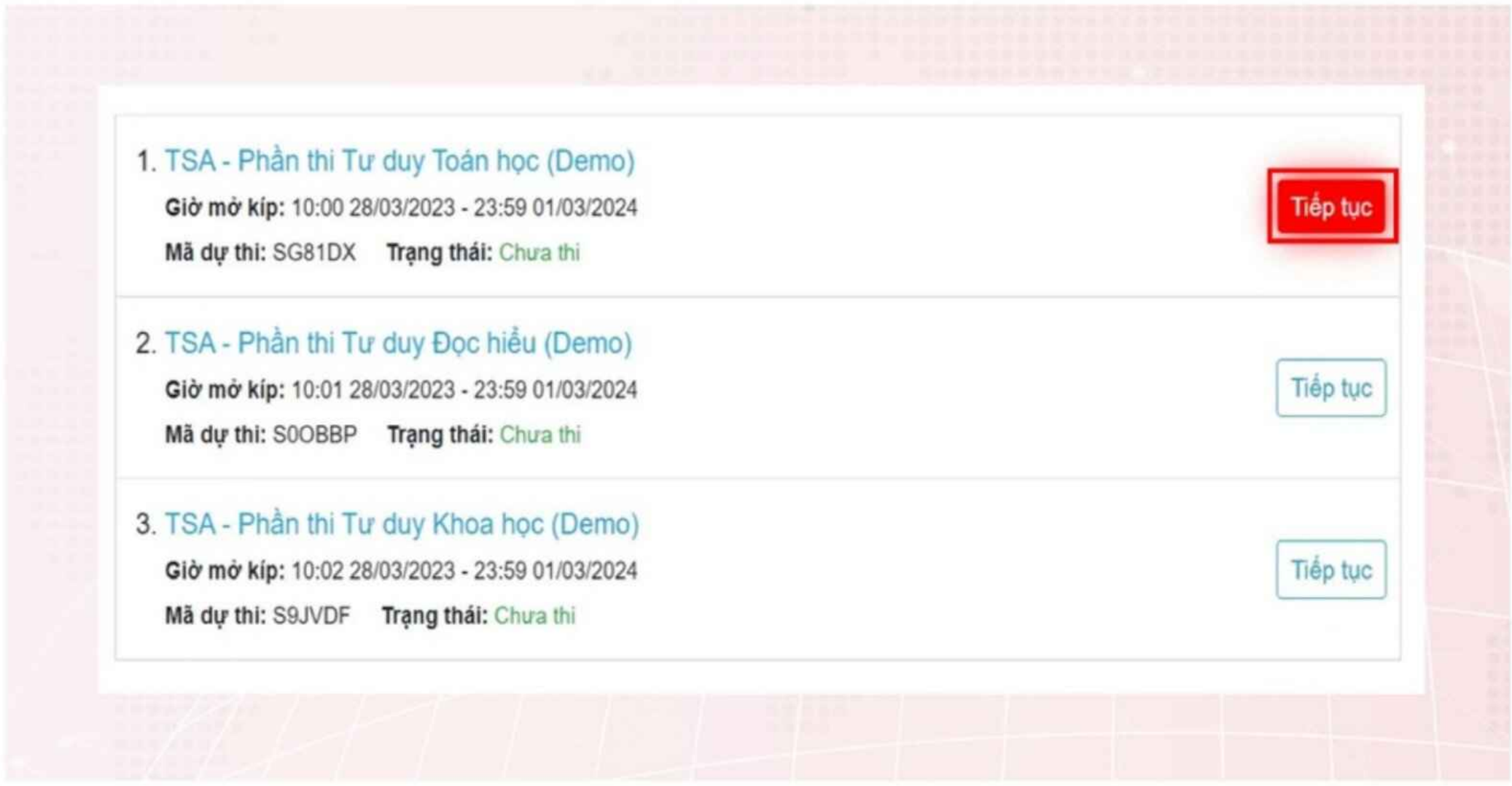
*Bước 1. Xác nhận SBD của mình tại vị trí máy tính trong phòng thi.*

**Bước 2:** Thí sinh nhận Phiếu tài khoản do cán bộ coi thi phát tại phòng thi, nhập Mã dự thi gồm 12 (mười hai) ký tự trên Phiếu tài khoản này, sau đó bấm "Tiếp theo" để tiếp tục. Lưu ý, trong trường hợp không thể tiếp tục, thí sinh báo ngay cho cán bộ coi thi để được hỗ trợ.



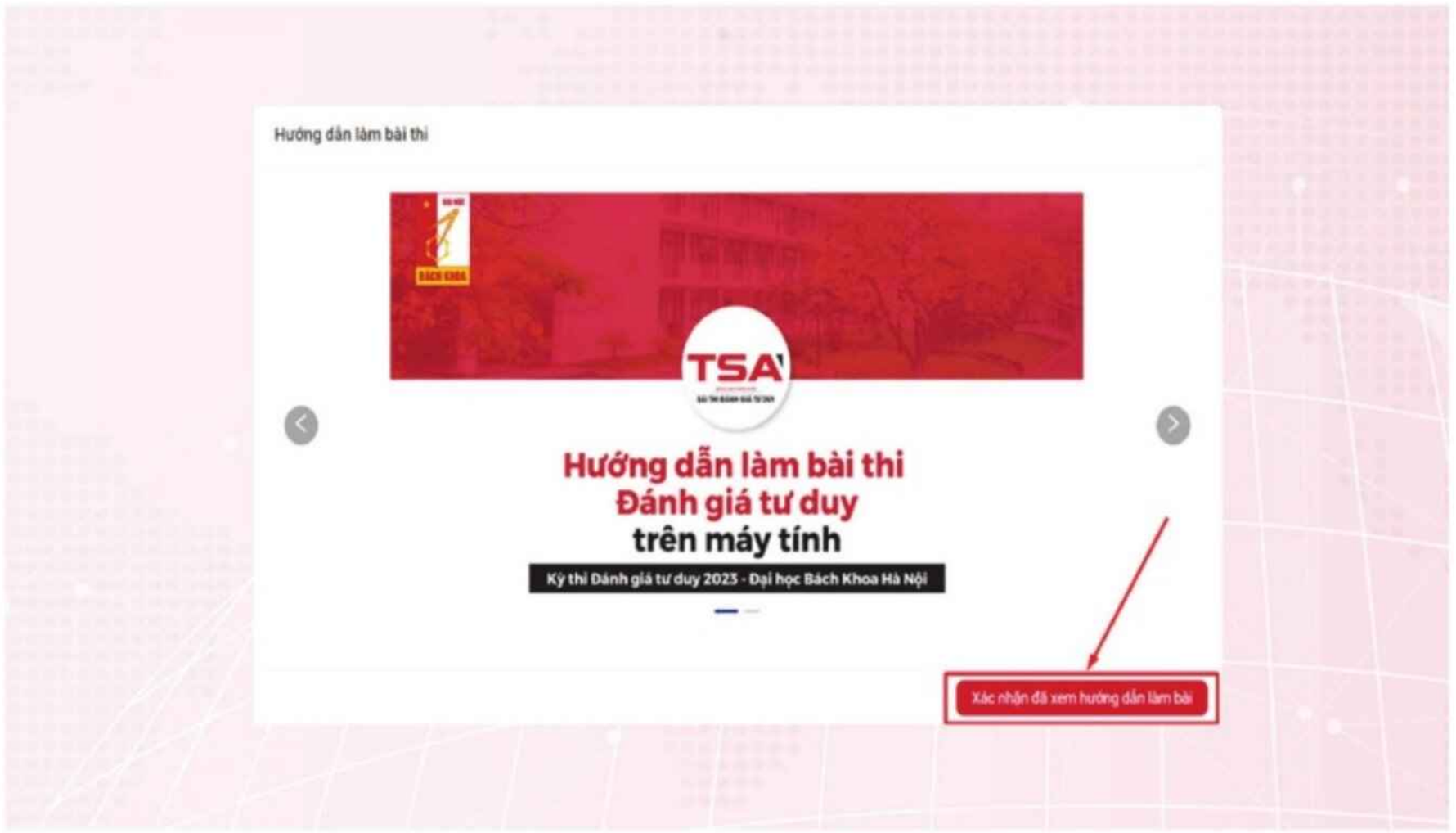

***Bước 2. Nhập Mã dự thi trên Phiếu tài khoản.***

**Bước 3:** Thí sinh bấm nút "Tiếp tục" màu đỏ để lựa chọn và thực hiện thi phần thi đầu tiên của bài thi là phần thi Tư duy Toán học. Sau khi thi xong phần thi này, thí sinh thực hiện tương tự cho hai phần thi còn lại là Tư duy Đọc hiểu và Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề.




***Bước 3. Bấm nút "Tiếp tục" để thi phần thi "Tư duy Toán học".***

**Bước 4:** Thí sinh bấm nút "Trái", "Phải" để xem hướng dẫn làm Bài thi TSA. Sau khi xem xong, bấm nút "Xác nhận đã xem hướng dẫn làm bài" để chuẩn bị làm bài thi.



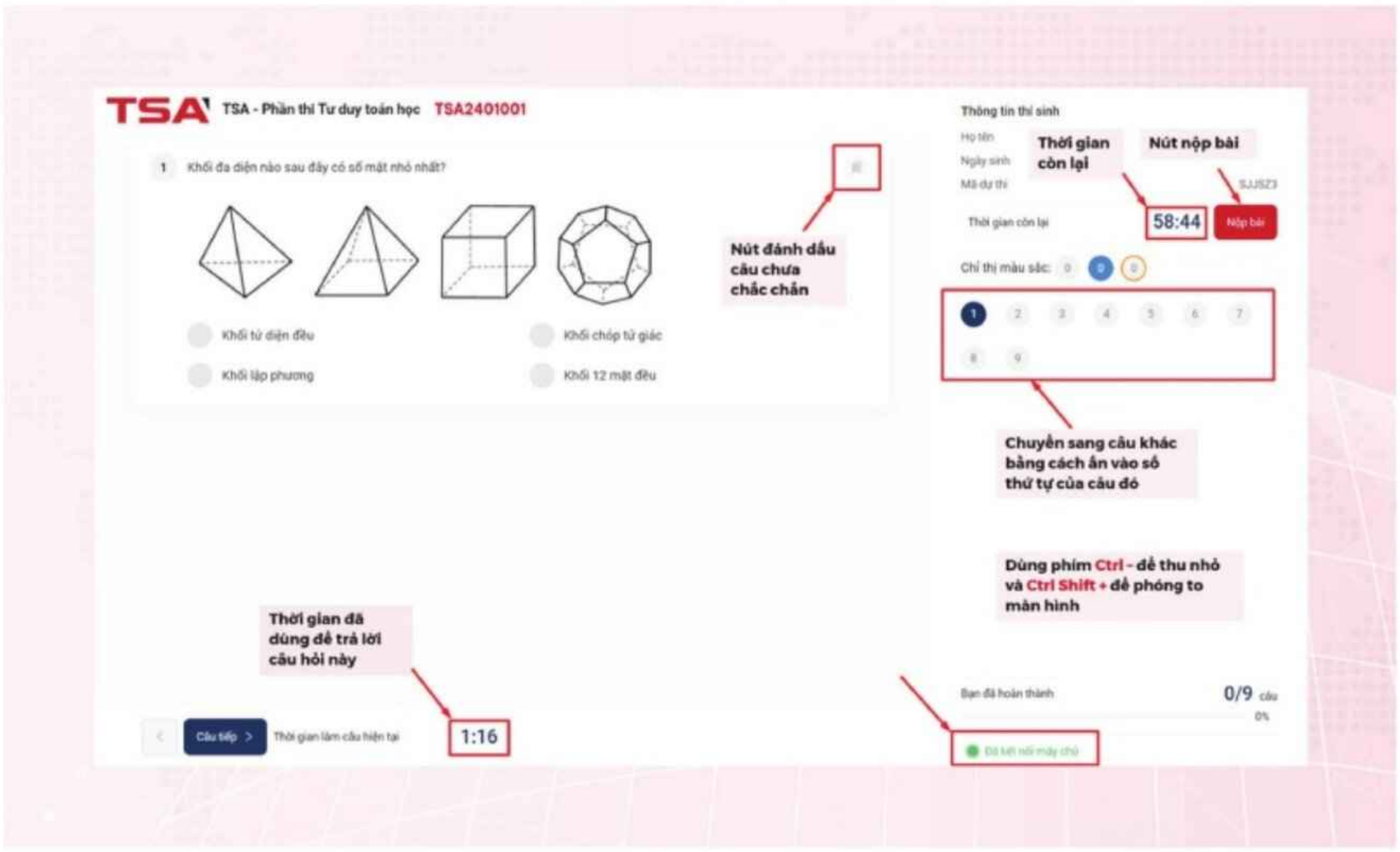

***Bước 4. Xem hướng dẫn và bấm nút "Xác nhận đã xem hướng dẫn làm bài thi".***

**Bước 5:** Thí sinh nhập mã xác nhận do cán bộ coi thi cấp vào ô "Mã xác nhận". Sau đó bấm "Bắt đầu thi" để làm bài thi cho phần thi tương ứng.

***Bước 5. Nhập Mã xác nhận từ cán bộ coi thi và bắt đầu làm bài thi.***

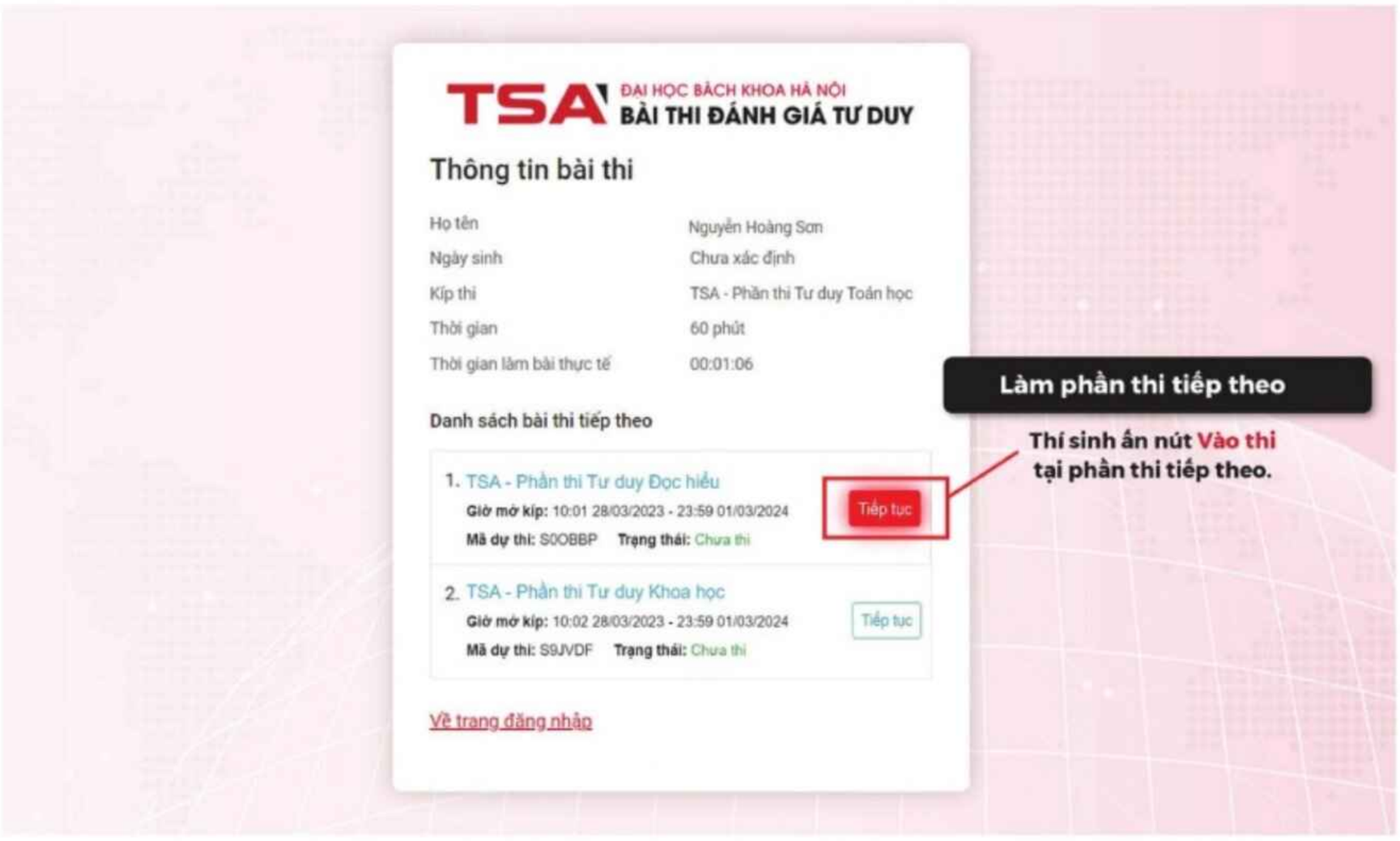
**Bước 6:** Thí sinh bắt đầu làm bài thi với các câu hỏi và phương án trả lời được hiển thị trên màn hình. Tùy từng dạng câu hỏi, thí sinh sẽ chọn/kéo thả/điền đáp án tương ứng cho câu trả lời. Thí sinh có thể bấm vào nút "Câu tiếp" hoặc "Câu trước" để chuyển sang câu khác hoặc quay trở lại câu trước để làm bài. Trên giao diện làm bài thi cũng hiển thị các

thông tin cần thiết khác cho thí sinh quan sát gồm: thời gian làm bài từng câu, số câu đã làm, thời gian còn lại của phần thi, tình trạng kết nối mạng, v.v..




***Bước 6. Bắt đầu làm bài thi.***

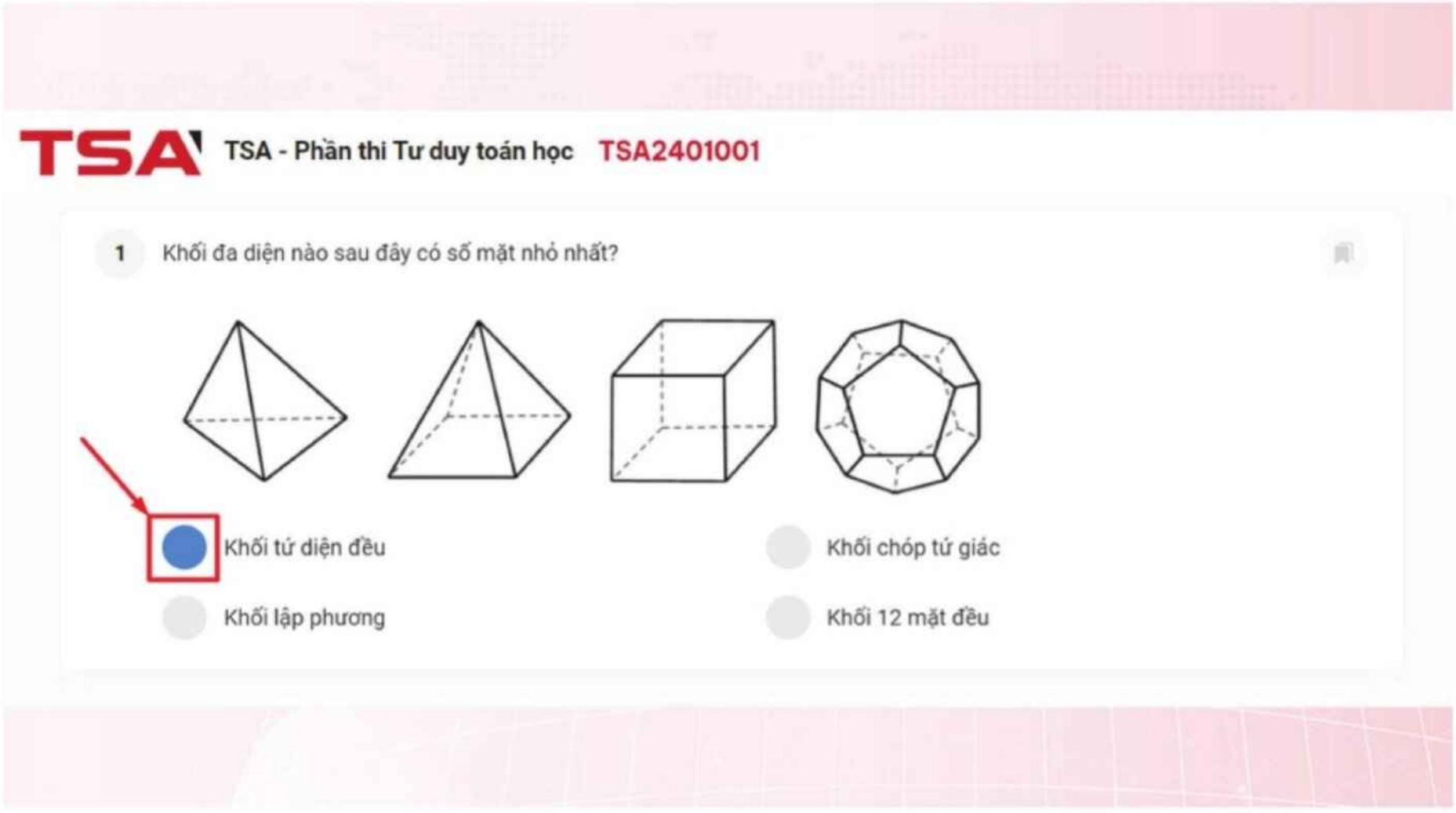
**Bước 7:** Thí sinh tiếp tục làm hai phần thi tiếp theo. Khi hết giờ làm bài, hệ thống sẽ tự động thu bài làm của thí sinh. Thí sinh cũng có thể bấm vào nút "Nộp bài" nếu hoàn thành phần thi trước khi hết giờ. Sau khi thu bài phần thi Tư duy Toán học, hệ thống sẽ lần lượt chuyển sang các phần thi tiếp theo là Tư duy Đọc hiểu, sau cùng là phần thi Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề.




***Bước 7. Tiếp tục làm hai phần thi tiếp theo.***

## 4.2. HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÁC DẠNG CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Bài thi TSA gồm năm dạng câu hỏi trắc nghiệm, thí sinh sử dụng chuột/bàn phím để trả lời các câu hỏi khác nhau.



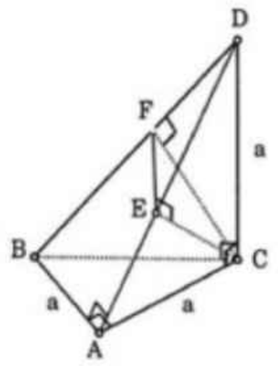

*Dạng 1. Dùng chuột để chọn đáp án cho câu hỏi dạng chọn một trong bốn đáp án.*

*Dạng 2. Dùng chuột để chọn các đáp án cho câu hỏi dạng chọn nhiều đáp án.*

TSA - Phần thi Tư duy toán học TSA2401001

6

Cho tam giác ABC vuông cân tại A và AB = a. Trên đường thẳng qua C và vuông góc với mặt phương (ABC), lấy điểm D sao cho CD = a. Mặt phẳng qua C và vuông góc với BD, cắt BD tại F và cắt AD tại E.




**Mỗi phát biểu sau là đúng hay sai?**

| | Đúng | Sai |
|---|---|---|
| BA vuông góc với CE | ● | |
| BD = $a\sqrt{2}$ | | ● |
| DF = BC | | |
| Thể tích khối tứ diện DCEF bằng $\frac{a^3}{36}$ | | |

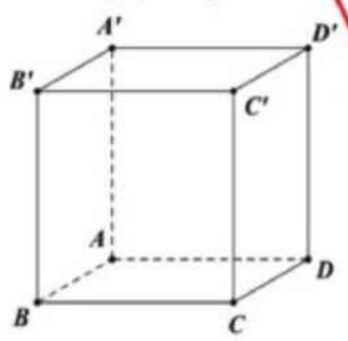
***Dạng 3. Dùng chuột để chọn các đáp án đúng/sai cho câu hỏi dạng đúng/sai.***

TSA - Phần thi Tư duy toán học TSA2401001

5

64 | $16\sqrt{3}$ | 96

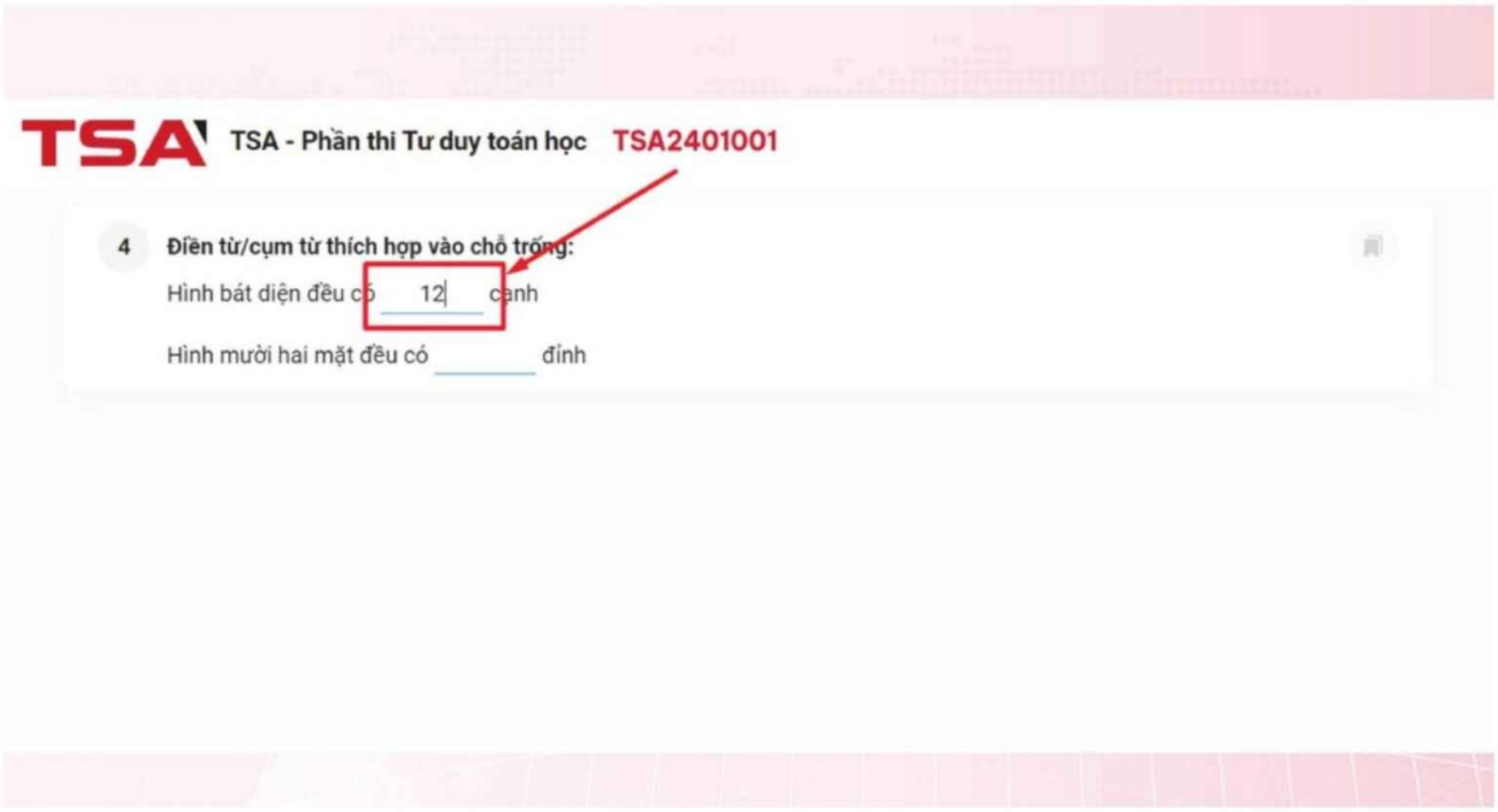
Cho hình lập phương ABCD.A'B'C'D' có cạnh bằng 4cm.




**Kéo ô thích hợp thả vào vị trí tương ứng để hoàn thành các câu sau:**

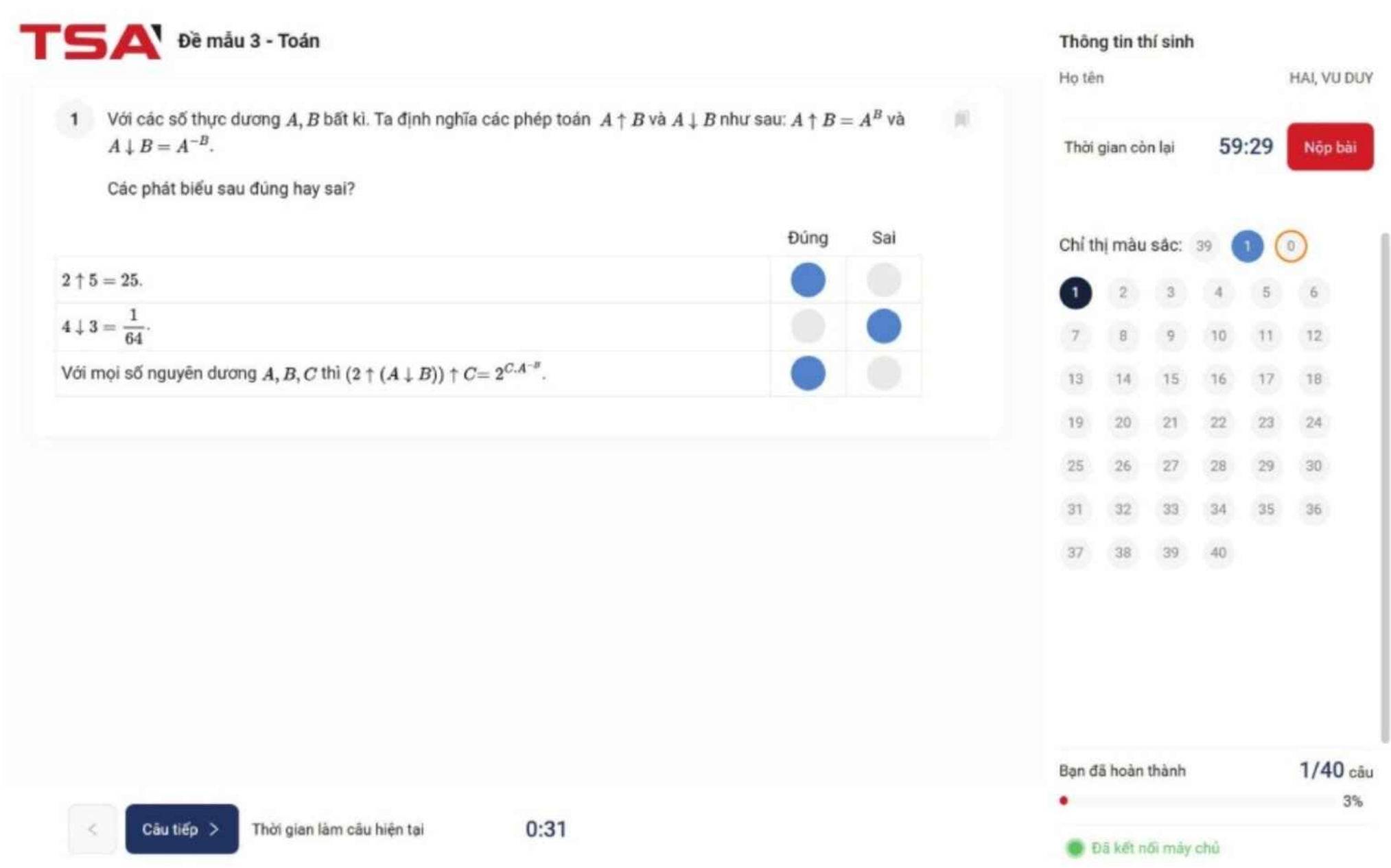
- Độ dài đường chéo của hình lập phương bằng $4\sqrt{3}$ cm
- Diện tích toàn phần của hình lập phương bằng ____ $cm^2$
- Thể tích hình lập phương bằng ____ $cm^3$

***Dạng 4. Dùng chuột để chọn và đưa đáp án vào phần trả lời đối với câu hỏi dạng kéo thả.***




*Dạng 5. Dùng bàn phím để nhập đáp án vào phần trả lời đối với câu hỏi dạng điền đáp án.*

**Giao diện làm bài các phần thi**




*Giao diện làm bài thi phần Tư duy Toán học.*

TSA Đề mẫu 3 - Đọc hiểu

**Thế giới có thể sẽ "khát" cát**

[1] Một báo cáo được công bố vào tháng 4/2022 của Liên Hợp quốc đã kêu gọi thế giới phải hành động khẩn cấp để ngăn chặn "cuộc khủng hoảng cát" đang tiến gần. Cụ thể, báo cáo do Chương trình Môi trường Liên Hợp quốc (UNEP) thực hiện đã chỉ ra, cát là tài nguyên thiên nhiên được khai thác nhiều thứ 2 trên thế giới, chỉ sau tài nguyên nước. Chỉ tính riêng trong ngành xây dựng, nhu cầu sử dụng cát để tạo ra vật liệu như kính, bê tông đã tăng gấp 3 lần trong 2 thập kỷ qua, ước đạt 50 tỷ tấn/năm, tương đương khoảng 17kg/người/ngày. Nếu so sánh với tốc độ tái tạo địa chất tự nhiên thường kéo dài hàng trăm nghìn năm, tốc độ khai thác và sử dụng cát hiện tại đã ở mức báo động nghiêm trọng.

[2] Đơn cử, ở lưu vực sông Mê Kông – con sông dài nhất Đông Nam Á, quá trình khai thác đất, cát trong những năm qua đã khiến đồng bằng bị sụt lún, dẫn đến xâm nhập mặn những vùng đất màu mỡ trước đây. Còn tại Sri Lanka, việc hút cát ở các con sông đã khiến đảo ngược dòng nước, khiến nước biển chảy ngược vào đất liền, gây ra những hiện tượng trái tự nhiên như xuất hiện cá sấu tại đất liền. Vấn nạn này hiện cũng đang nhức nhối ở châu Phi, khi các quốc gia đã và đang "xoá sổ" những bãi cát ven biển để phục vụ việc xây dựng thành phố và chạy đua kinh tế nhằm bắt kịp với các nước lớn.

[3] Mặt khác, nhiều thành phố lớn nhất thế giới đang nằm trên nước nên có nhu cầu lấn biển để mở rộng diện tích thành phố. Quốc đảo Singapore đã mở rộng diện tích đất liền lên gần 25% kể từ năm 1965, và đã nhập khẩu một khối lượng cát lớn từ các nước Malaysia và Campuchia. Những đất nước khác như Bỉ, Hà Lan, Pháp, Ấn Độ, Hàn Quốc... cũng thuộc tốp những nước nhập khẩu cát lớn nhất thế giới. Các nghiên cứu cho thấy xu hướng những nước nhập khẩu cát tăng

1 Mục đích của đoạn [1] là gì?

- Nêu lên một thực trạng
- Tổng hợp các số liệu
- Đưa ra một cảnh báo
- Tóm tắt một báo cáo

2 **Điền một cụm từ <u>không quá BA tiếng</u> từ đoạn [1] vào mỗi chỗ trống:**

Cát đóng vai trò vô cùng quan trọng đối với cuộc sống con người, đặc biệt trong lĩnh vực _____. Nếu quy đổi, hiện nay trung bình mỗi người trên hành tinh tiêu thụ khoảng _____ cát mỗi ngày, một mức được cho là đáng báo động.

3 Theo đoạn [2], vấn đề nào **KHÔNG** phải là hệ quả của việc khai thác cát quá mức?

- Sự biến dạng, thiếu ổn định của địa hình

< Câu tiếp > Thời gian làm câu hiện tại 0:23 Thời gian còn lại 29:37 < Mở menu / Nộp bài

***Giao diện làm bài thi phần Tư duy Đọc hiểu.***

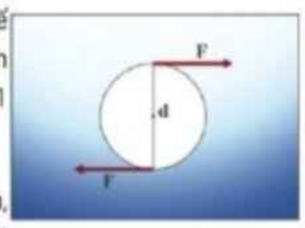
TSA Đề mẫu 3 - Khoa học

Một máy khoan dùng pin có thông số kĩ thuật như Hình 1.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hình 1 | | Dung lượng pin | 5 Ah |
| | | Điện áp định mức | 18 V |
| | | Công suất lớn nhất | 200 W |
| | | Mô men xoắn lớn nhất | 50 N/m |

Dung lượng pin Q là lượng điện tích mà pin có thể cung cấp trong một khoảng thời gian nhất định. 5 Ah có nghĩa là pin có thể cung cấp dòng điện 5 A trong 1 giờ hoặc 2,5 A trong 2 giờ.

Mô men xoắn M = Fd với F là lực cắt của mũi khoan, d là đường kính lỗ khoan (bằng đường kính mũi khoan) - Hình 2.




Hình 2

7 Dùng máy khoan một lỗ có đường kính 15 mm. Tính lực cắt của mũi khoan. Biết mô men xoắn của mũi khoan là 16 Nm.

- 1,1 $10^3$ N
- 1,1 N
- 240 $10^{-3}$ N
- 240 N

8 Nhận xét sau là đúng hay sai ?

Nếu mô men xoắn của mũi khoan không đổi, đường kính của lỗ khoan càng lớn thì lực cắt của mũi khoan càng lớn

- Sai
- Đúng

9 Với 1 pin được nạp đầy, máy khoan có thể hoạt động với công suất tối đa trong trong bao nhiêu phút ?

- 1,5 phút.

< Câu tiếp > Thời gian làm câu hiện tại 0:18 Thời gian còn lại 59:29 < Mở menu / Nộp bài

***Giao diện làm bài thi phần Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề.***

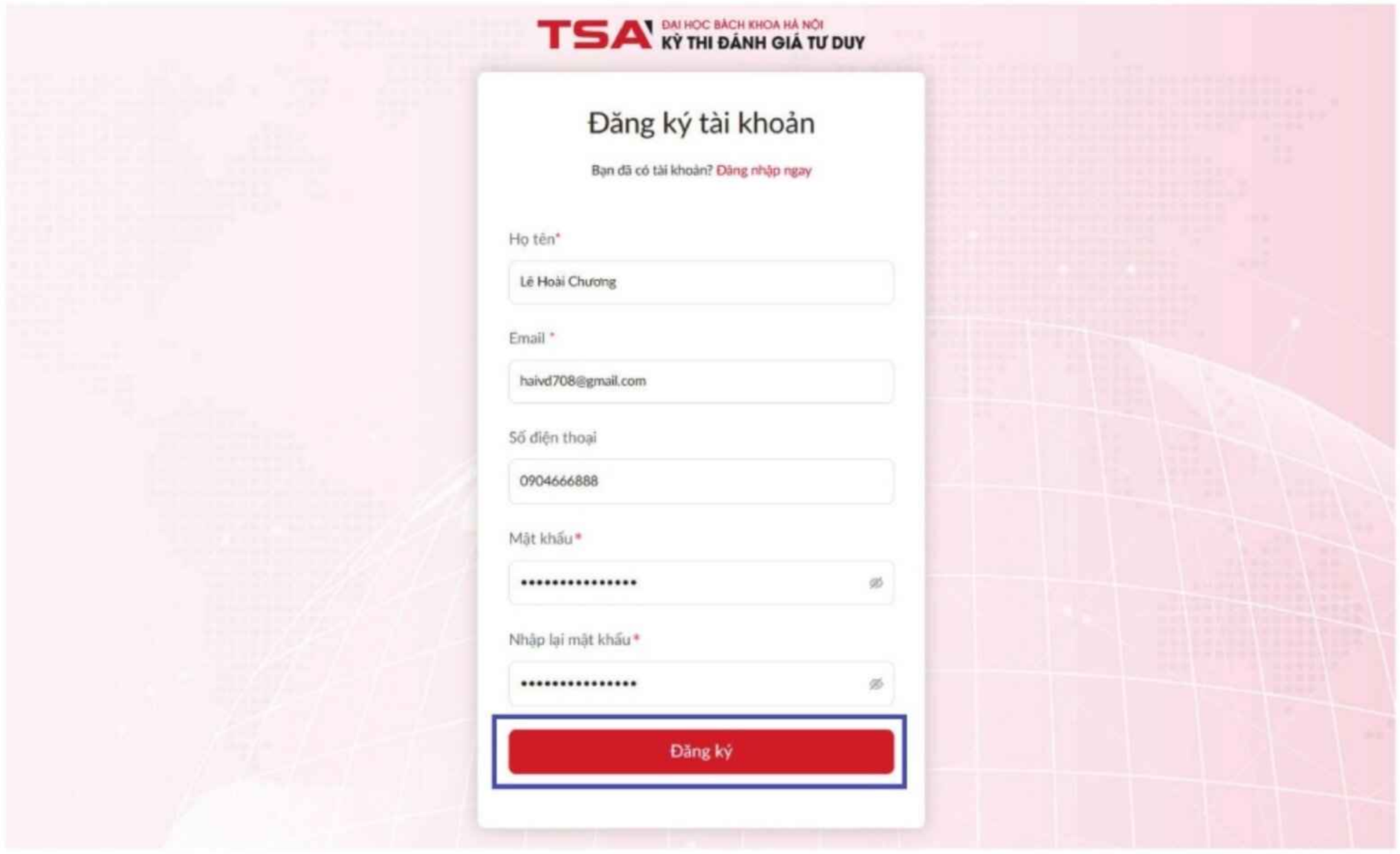
## 4.3. HƯỚNG DẪN THI THỬ TRÊN HỆ THỐNG

Để có thể vào thi thử Bài thi TSA trên hệ thống, thí sinh cần phải có Mã thi thử. Trong mỗi cuốn ***Cẩm nang thi Đánh giá Tư duy*** đã bao gồm 02 Mã thi thử được in trên 02 thẻ cào đính kèm. Thí sinh cào từng thẻ để lấy Mã thi thử này. Lưu ý: Thí sinh lưu trữ thẻ cào cẩn thận, tránh thất lạc. ***Mỗi Mã thi thử chỉ được thi một lần duy nhất.*** Vì vậy, thí sinh cân nhắc cẩn thận trước khi quyết định thi thử. Thí sinh cần chuẩn bị máy tính có kết nối Internet, không gian riêng, thời gian để tham dự thi thử. Tổng thời gian làm bài thi thử là 150 phút. Các bước thực hiện bài thi thử trên hệ thống:

**Bước 1:** Truy cập hệ thống thi TSA tại địa chỉ:

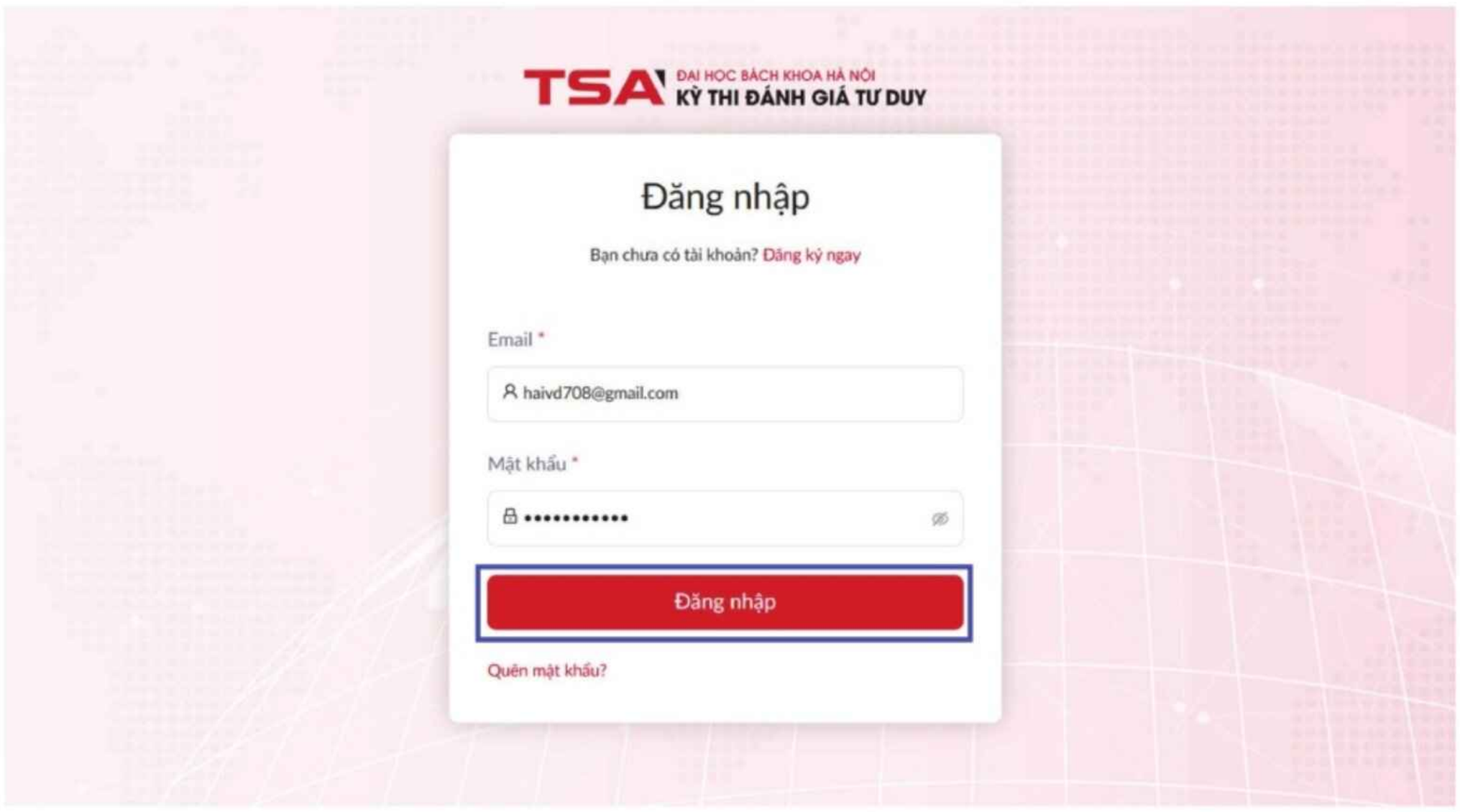
**https://tsa.hust.edu.vn**

**Bước 2:** Đăng ký tạo tài khoản thi TSA. Từ giao diện chính của hệ thống, thí sinh bấm vào nút "Đăng nhập", sau đó bấm nút "Đăng ký ngay". Giao diện tạo tài khoản sẽ hiển thị như trên hình a. Thí sinh kê khai các thông tin Họ tên, Email, Điện thoại, Mật khẩu, sau đó bấm "Đăng ký".



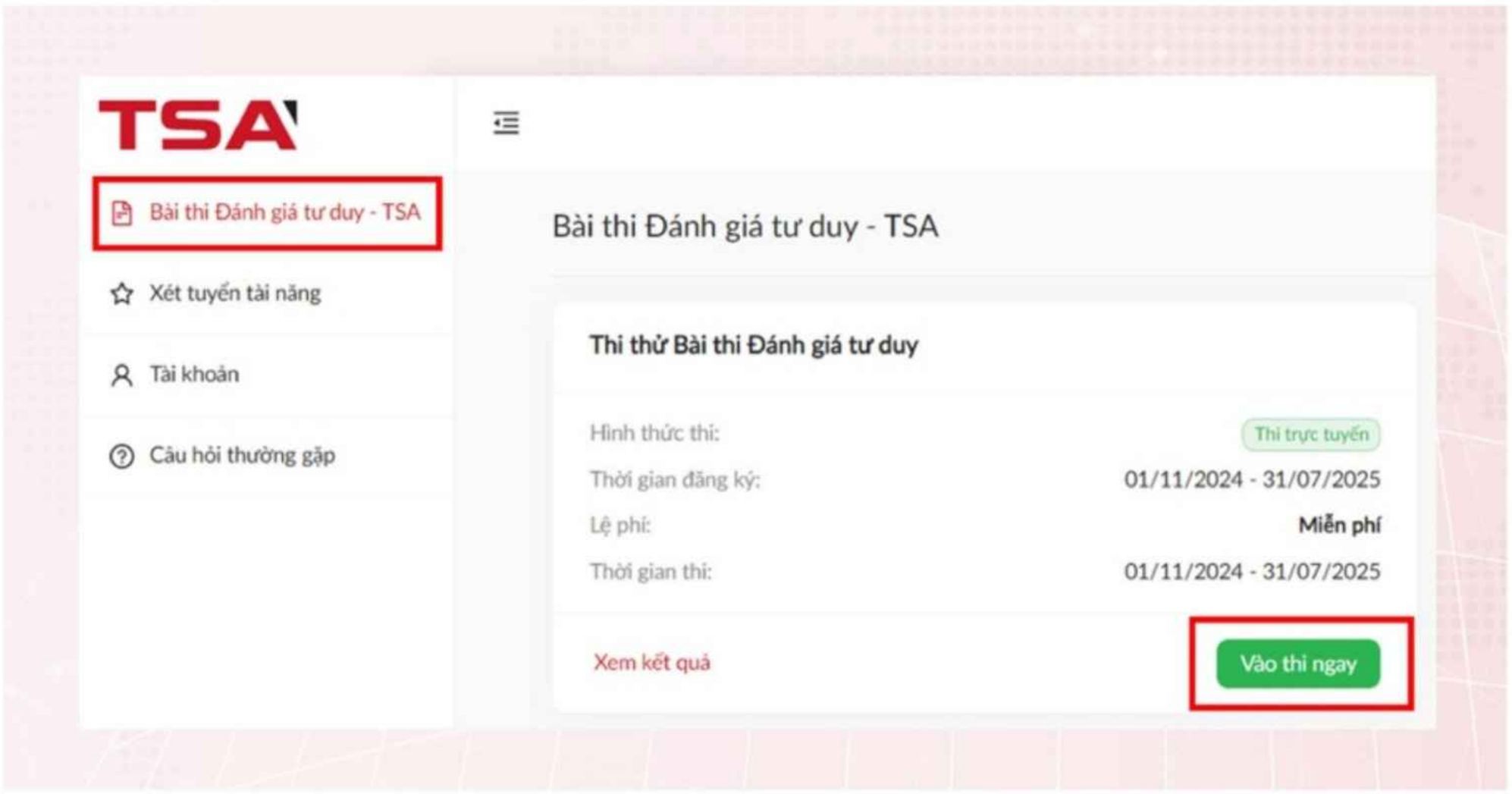

***Hình a. Giao diện đăng ký tạo tài khoản thi TSA.***

**Bước 3:** Xác thực tài khoản, đăng nhập và hoàn thiện hồ sơ thi TSA. Thí sinh đăng nhập vào hộp thư Email đã đăng ký, mở Email từ hệ thống đã gửi để thực hiện thủ tục xác thực tài khoản. Từ giao diện đăng nhập hệ thống, thí sinh nhập địa chỉ Email và Mật khẩu đã đăng ký ở Bước 2. Sau đó bấm "Đăng nhập" như trên hình b.



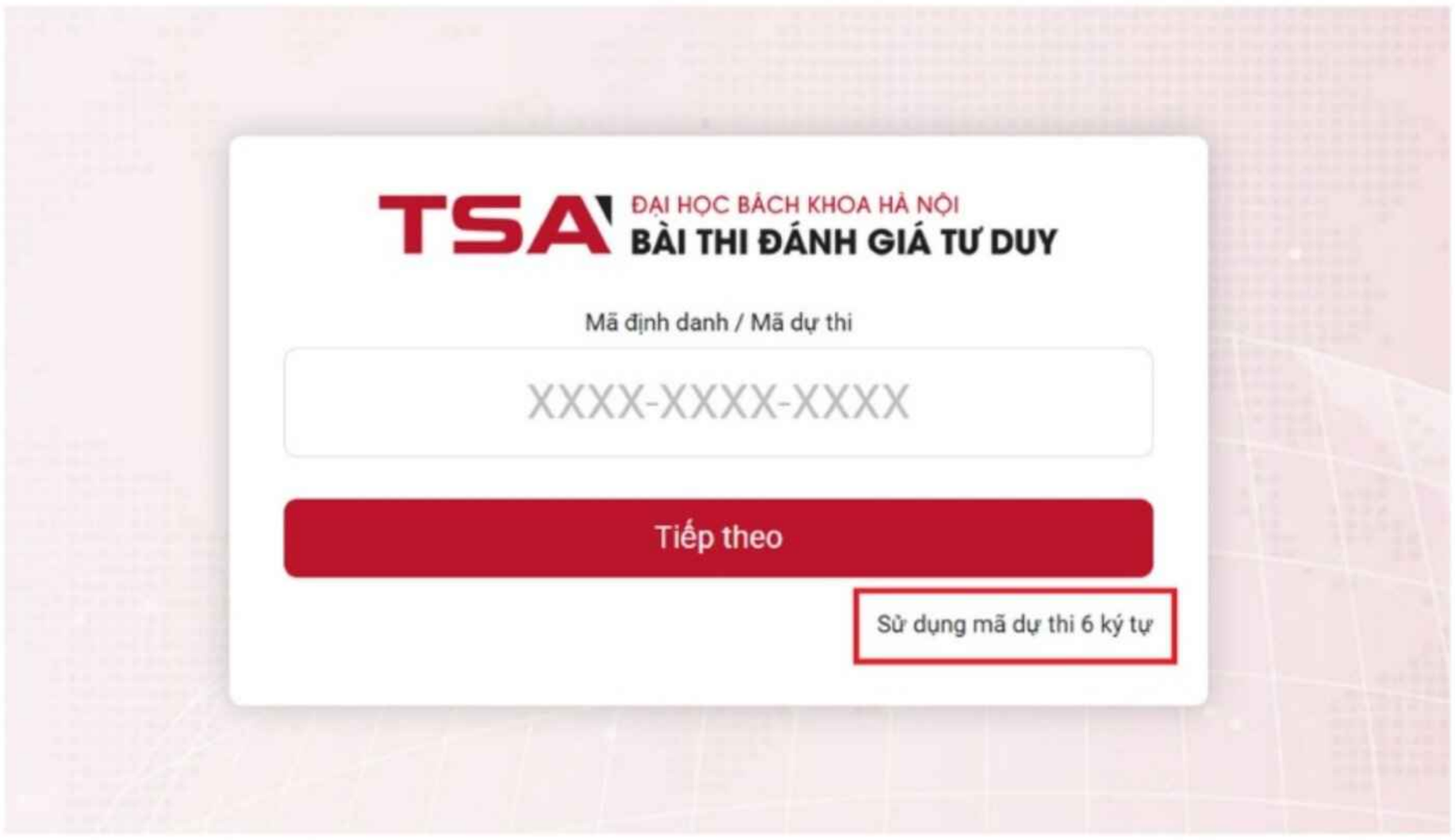

***Hình b. Giao diện đăng nhập hệ thống.***

**Bước 4:** Lựa chọn thực hiện Bài thi thử. Sau khi đăng nhập, trên giao diện Menu của hệ thống, thí sinh chọn "Bài thi Đánh giá tư duy TSA", sau đó chọn "Vào thi ngay" của mục "Thi thử Bài thi Đánh giá tư duy" như trên hình c.




***Hình c. Lựa chọn Thi thử Bài thi Đánh giá tư duy.***

**Bước 5:** Thực hiện thi thử: Quy trình thi thử được thực hiện tương tự như khi thí sinh đi dự thi TSA chính thức. Thí sinh nhập "Mã thi thử" bao gồm 12 (mười hai) ký tự từ thẻ cào đính kèm sách như trên hình d. Sau đó thí sinh thực hiện các bước như hướng dẫn tại Mục 4.1 ở trên để vào làm bài thi thử. Lưu ý, trong trường hợp thí sinh vẫn còn thẻ cào 6 (sáu) ký tự, thí sinh bấm chọn "Sử dụng mã dự thi 6 ký tự".




***Hình d. Nhập Mã dự thi từ thẻ cào đính kèm sách.***

***Lưu ý:*** Tổng thời gian làm bài thi thử là 150 phút (tương tự bài thi TSA chính thức). Thí sinh sẽ lần lượt làm ba phần thi tương ứng gồm: Tư duy Toán học (60 phút); Tư duy Đọc hiểu (30 phút); Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề (60 phút).

Để kết quả thi thử phản ánh đúng năng lực tư duy hiện tại của thí sinh, thí sinh cần phải tự giác làm bài thi một cách nghiêm túc, trung thực, tuyệt đối tránh các hành động gian lận trong thi cử (hỏi bài, tra cứu tài liệu, v.v.).

Thí sinh nên chuẩn bị cẩn thận các nội dung sau trước khi quyết định thi thử: máy tính có kết nối Internet đặt tại khu vực riêng, yên tĩnh, máy tính bỏ túi theo quy định (thi tốt nghiệp THPT), bút viết, giấy nháp.

**Bước 6:** Xem kết quả thi thử. Sau khi thí sinh hoàn thành đầy đủ ba phần thi của bài thi thử, hệ thống sẽ tự động tính toán và hiển thị kết quả làm bài của thí sinh như trên hình e. Thí sinh có thể xem lại kết quả bài thi của mình trên tài khoản đã đăng nhập vào hệ thống. Theo đó, kết quả làm bài của thí sinh bao gồm các thành phần sau:

– Số câu trả lời đúng phần thi Tư duy Toán học (ví dụ trên hình: **33**/40 câu).

– Số câu trả lời đúng phần thi Tư duy Đọc hiểu (ví dụ trên hình: **17**/20 câu).

– Số câu trả lời đúng phần thi Tư duy Khoa học/Giải quyết vấn đề (ví dụ trên hình: **36**/40 câu).

– Tổng điểm tư duy TSA (ví dụ trên hình: **86.86**/100 điểm).

***Hình e. Kết quả làm Bài thi thử của thí sinh.***